JUGEND + TECHNIK

Heft 8 August 1977 1,20 M



DER MUT DER ERSTEN

Eine Heldensage wies den Weg

Udokan – wie der tiefe Klang einer Glocke schwingt der Name dieses Ortes am Mittelabschnitt der BAM. Als mein jakutischer Begleiter die Sage vom Recken Udokan erzählte, war seine Stimme leise. Er machte viele nachdenkliche Pausen. Tief stieg er in die Geschichte des uralten, kriegerischen Volkes. Udokan hatte mit seinem Freund, einem anderen Recken in den Bergen des Stanowoi-Gebirges, einen Schatz entdeckt. Beim Teilen der Beute gerieten sie in Streit, und Udokan erschoß seinen Freund mit einem kupfernen Pfeil. Aber Reue und Trauer um den toten Freund waren so tief, daß er den Schatz für ewig in den Tiefen des Gebirges verbarg.
Geologen sind ein nüchternes Völkchen. Sie hörten die Sage und fragten sich: Warum ein Kupferpfeil? Woher? Sie durchstreiften auf der Spur der Heldensage das Stanowoi-Gebirge und fanden ... das reichste Kupfervorkommen der Erde. Prognosen sprechen davon, daß alle bekannten Kupfervorräte der Erde zusammengenommen etwa die Vorkommen von Udokan ausmachen. Tschora und Udokan werden die Kupferzentren an der BAM sein. „Und in etwa diesen Maßstäben", sagte mir der Chefingenieur der BAM, Igor Rosanow, „muß man bei fast allen Stationen der BAM denken." Er zählte auf: Das Waldmassiv der Pribaikalje, die 400 Meter hohen Asbest-Berge der Moisker Kette, die Buntmetall-Fundstellen im Stanowoi-Gebirge ...

„Acht Territoriale Produktionskomplexe entstehen an der BAM. Der voraussichtliche Anteil der BAM-Einzugsgebiete am Gesamtexport der UdSSR wird betragen: 10 Prozent Eisen, 18,5 Prozent Kohle, 24,5 Prozent Holz, 6,4 Prozent Asbest, 45,5 Prozent Zellulose. Da lohnt es sich schon, für jeden gelegten Millimeter Gleis drei Rubel ausgeben zu müssen.

Auf der einen Seite Reichtum – auf der anderen: Wegelosigkeit, hartes Klima, absolute Unterentwicklung. All das zwang die BAM-Projektanten, völlig neue Wege bei der Erschließung zu gehen: „Territoriale Produktionskomplexe" heißt das Schlüsselwort. Es war unmöglich, irgendein Kupfervorkommen abzubauen – die Stadt für die Arbeitskräfte wird dann schon mit der Zeit aus der Zeltstadt entstehen. Für das Kupfer muß Bergbautechnik herangebracht, für die Menschen eine Stadt gebaut, für das Kupfer ein Abtransportweg angelegt werden.

Die BAM ist die Schnur, an der all das aufgefädelt wird – ihre Projektanten haben aber darüber hinaus für ein Gebiet von der Hälfte Europas komplex geplant. Wohin Städte? Wie groß? Wieviel Schulen, Kindergärten? Läden, Theater, Kinos? Welche Werke, wohin, welche Kapazitäten? Wie müssen die Straßen verlaufen, damit die Produktion der einzelnen Werke reibungslos zirkulieren kann? Wo muß die Landwirtschaft entwickelt werden, damit das Gebiet sich möglichst selbst versorgt! Tausende solcher Fragen standen, warteten auf Antwort. Komplexe Planung heißt also: Ganz bewußt die gesamte Entwicklung eines Gebietes im Voraus bestimmen, in allen Teilen. So entstand die Wissenschaft von den Territorialen Produktionskomplexen. Auch auf diesem Gebiet gehen die Perwoprochodzy an der BAM den Weg der Ersten. Und auch auf diesem Weg brauchen sie den Mut der Ersten: Noch nie in der Geschichte der Menschheit sind solche riesigen Territorien so bewußt, kühn und in dieser Weise erschlossen worden.

Dieter Wende

An einem heute noch unbekannten Flüßchen wird die BAM helfen, ein reiches Asbest-Vorkommen zu erschließen, ein Territorialer Poduktionskomplex wird entstehen ...
... und so beginnt hier alles: Städtebau in Holzvariante

Herausgeber: Zentralrat der FDJ über Verlag Junge Welt.

Verlagsdirektor: Manfred Rucht.

Redaktion: Dipl.-Gewi. Peter Haunschild (Chefredakteur); Dipl.-oec. Friedbert Sammler (stellv. Chefredakteur); Elga Baganz (Redaktionssekretär); Dipl.-Kristallograph Reinhardt Becker; Norbert Klotz; Dipl.-Journ. Peter Krämer; Manfred Zielinski (Bild).

Korrespondenz: Renate Koßmala.

Gestaltung: Heinz Jäger, Irene Fischer.

Sekretariat: Maren Liebig.

Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40.

Fernsprecher: 22 33 427 oder 22 33 428

Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43.

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. Dr. K. P. Dittmar; Dipl.-Wirtsch. Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroszeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. Dr. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Studienrat Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm.

Ständige Auslandskorrespondenten: UdSSR: Igor Andreew; VRB: Nikolay Kaltschev; ČSSR: Ludek Lehky; VRP: Jozef Sniecinski; Frankreich: Fabien Courtaud.

„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 M.

Artikel-Nr. 60 614 (EDV).

Titel: Gestaltung Irene Fischer; Foto: Manfred Zielinski.

Zeichnungen: Roland Jäger; Karl Liedtke.

Übersetzungen ins Russische: Sikojev.

Druck: Gesamtherstellung Berliner Druckerei; Inhalt: INTERDRUCK, Graphischer Großbetrieb Leipzig — III/18/97;

Umschlag: Druckkombinat Berlin; Buchbinderische Verarbeitung Druckerei Neues Deutschland.

Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Redaktionsschluß: 20. Juni 1977

August 1977
Heft 8
25. Jahrgang







Jugendobjekte
können sehr unterschiedliche Dimensionen haben. Über eines der ganz großen, den Neubau eines Großbetriebes, berichten wir auf S. 647 ... 651

◀ **Computer-Tomographie**
heißt ein neues Röntgenverfahren, mit dem bisher verborgengebliebene Teile des Schädels und Körpers sichtbar gemacht werden können. Seiten 633 bis 636.

Das zweite Stawropol
Über Jahrhunderte schien die Zeit im alten Stawropol stillzustehen, bis vor einem Vierteljahrhundert die Stadt in den Fluten der gestauten Wolga versank. Der Untergang war Geburt zugleich. Das zweite Stawropol, heute Togliatti, entstand. Seiten 666 ... 670
▼



JUGEND+TECHNIK
populärtechnische Zeitschrift





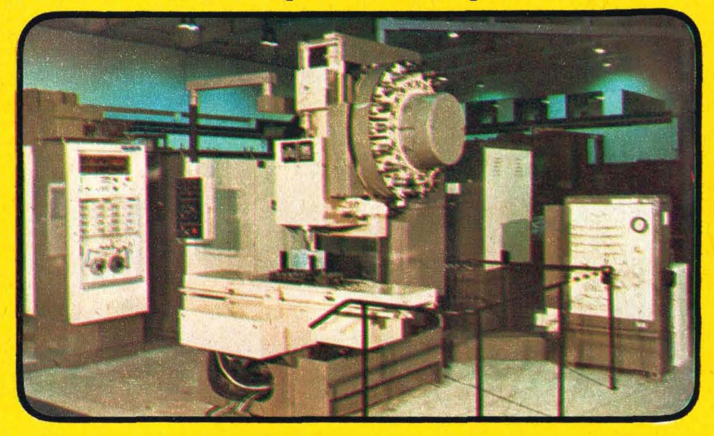
Die Optimistenjolle, das kleinste, leichteste und kentersichere Segelschiff in Holz- und Plastbauweise, besonders für den Kinder- und Jugendsport konstruiert, stellen wir auf den Seiten 684 ... 687 vor.
Fotos: Fierke; Archiv; APN; Rackow

Wußten Sie schon, daß

- **60 Prozent der in der DDR hergestellten Werkzeugmaschinen nicht älter als sieben Jahre sind;**
- **70 Prozent aller Werkzeugmaschinen exportiert werden;**
- **jedes vierte Bohrwerk in der englischen Industrie aus der DDR kommt;**
- **die DDR in der Weltrangliste der Werkzeugmaschinenproduzenten den achten Platz einnimmt und in der Prokopfproduktion sogar den zweiten?**

Mit seinen 1600 Mitarbeitern – Maschinenbauern, Konstrukteuren, Ökonomen, Mathematikern, Physikern, Chemikern und Organisationswissenschaftlern – hat das Forschungszentrum wesentlichen Anteil an der Weiter- und Neuentwicklung von Maschinen, Werkzeugen und Technologien.





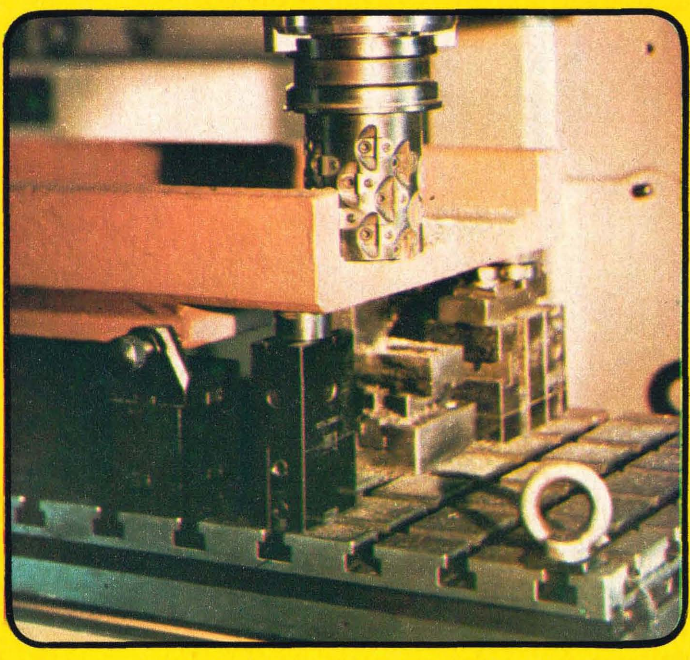


Abb. oben Vollautomatisches Bearbeitungszentrum mit Werkzeugspeicher und durch EDV programmierbar

Abb. unten Werkzeug mit Hartmetallschneidplatten im Eingriff

JUGEND+TECHNIK

Genosse Dr. Päßler, Sie verfügen über jahrzehntelange Erfahrung in der Technologie des Maschinenbaues und der Werkzeugmaschinenforschung. Was vermag Ihrer Meinung nach der Maschinenbau für die Erhöhung der Produktivität in der gesamten Industrie der DDR zu leisten?

Dr.-Ing. Erich Päßler

In den vergangenen 20 Jahren stieg beispielsweise die industrielle Warenproduktion in der Industrie der DDR auf 365 Prozent und im Maschinen- und Fahrzeugbau sogar auf 450 Prozent. Dadurch konnte ein ständig zunehmender Teil lebendiger Arbeit durch Maschinen und Anlagen ersetzt werden. Anders ausgedrückt: Der Grad der Mechanisierung und Automatisierung der Produktion ist entscheidend gewachsen.

In den nächsten 15 bis 20 Jahren kann durch die wissenschaftlich-technische Entwicklung der Arbeitsmittel des Maschinenbaues die Arbeitsproduktivität in der Industrie um das 3,5- bis 3,7fache erhöht werden. Das wird von einem Umschlag des Erzeugnissortimentes aller acht bis zehn Jahre begleitet sein und mit der Verbesserung des Masse-Leistungsverhältnisses der Erzeugnisse um 40 bis 45 Prozent. Angedeutet wird diese Entwicklung heute bereits in der Mikroelektronik. Man rechnet damit, daß in der elektronischen Rechen- und Steuerungstechnik die Lei-

Dr.-Ing. Erich Päßler (56), 1. Stellvertreter des Direktors des Forschungszentrums des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt. Nationalpreis für Wissenschaft und Technik, Verdienter Techniker des Volkes, Orden „Banner der Arbeit". Mitglied des Präsidiums der KdT, Mitglied der DDR-Delegation der Sektion 2 der Ständigen Kommission Maschinenbau des RGW.



stungsfähigkeit einer Anlage in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren bei gleichem Preis auf das 100fache steigen wird. Das wird sich entscheidend auf die Automatisierung der Informationsverarbeitungsprozesse auswirken und die Automatisierung in den Betrieben entscheidend fördern.

JUGEND + TECHNIK

Sie deuten hier eine interessante Entwicklung an. Aber bleiben wir noch bei den klassischen Werkzeugmaschinen — haben diese noch Überlebenschancen?

Dr.-Ing. Erich Päßler

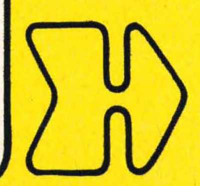
Aber natürlich. Bei den traditionellen Verfahren und Maschinen wird sich die Produktivität um das 1,5- bis 3,8fache erhöhen. Das trifft zum Beispiel auf Dreh- und Fräsmaschinen, auf Trennmaschinen, auf Textilmaschinen, auf metallurgische Anlagen, auf Umformmaschinen, aber auch auf chemische Anlagen zu. So kann im VEB Chemisches Kombinat Leuna jetzt mit fünf Tonnen Erdöl genauso viel Benzin hergestellt werden wie früher mit acht Tonnen.
Durch das Hochgeschwindigkeitsschleifen von Wälzlagerringen mit 80 m/s konnte die Produktivität in den letzten fünf bis sechs Jahren vervierfacht werden. Diese Richtung der Leistungserhöhung der Maschinen und Anlagen wirkt am umfassendsten und schließt alle technischen Verfahren und Mittel ein. Sie erreicht aber eine Grenze dort, wo die Substitution durch neue oder andere Verfahren und Prozesse eintritt, weil die Leistungserhöhung nicht mehr in einem wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis zum Nutzen steht.

JUGEND + TECHNIK

Es wird also völlig neue Maschinen geben, die weit leistungsfähiger als die traditionellen sind. Was ist zu erwarten?

Dr.-Ing. Erich Päßler

Die Grundlagenforschung im Maschinenbau beschäftigt sich heute stärker denn je mit der Entwicklung von Maschinen mit neuen Wirkprinzipien. Bekannt ist, daß Energieanlagen auf der Grundlage der Kernfusion entwickelt werden.
Die Formgebung und Behandlung der Werkstoffe wird durch elektrochemische Verfahren, durch Ultraschall sowie Licht- und Elektronenstrahlbearbeitung erfolgen. Das Umformen des Metalls kann mittels Druckwellen auf elektrohydraulischem oder explosivem Wege durchgeführt werden. Dabei geht die Anwendung dieser nichtkonventionellen Verfahren auf begrenzten Gebieten vor sich, beispielsweise bei schwer bearbeitbarem Material, bei komplizierten Oberflächen des Materials oder bei Werkstücken mit großen Abmessungen. Solche neuen Verfahren werden auch in der Elektronik, z. B. bei der Produktion von Mikroprozessoren, angewandt.
Oder denken wir an die Anwendung der Druckwellen bei der





Formgebung, erzeugt durch den elektrohydraulischen Effekt oder durch Sprengstoff. Hier wurden im Automobilwerk Ludwigsfelde gute Erfahrungen bei der Herstellung von Hinterachsen gemacht.
Auch die Elektrolyse bei der elektrochemischen Metallbearbeitung oder die Anwendung blitzartig wirkender hoher Temperaturen bei der Entgratung von Werkstücken machen das deutlich. Es entstehen völlig neue Arbeitsmittel.

JUGEND+TECHNIK

Welche Leistungssteigerung, welche Produktivitätserhöhung wird mit den Maschinen und Anlagen, die nach neuen Wirkprinzipien arbeiten, erreicht?

Dr.-Ing. Erich Päßler

Die Anwendung solcher prinzipiell neuen Techniken ermöglicht eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um das zehn- bis 20-fache.
Neuerdings bewirkt das Beherrschen einer neuen Technologie bei der Herstellung hochintegrierter Bauelemente die revolutionäre Veränderung von elektronischen Steuerungs- und Informationsverarbeitungsgeräten. Dabei geht es um die Schaffung von vereinheitlichten, hochintegrierten Bauelementen, wie Mikroprozessoren und von fest- und freiprogrammierbaren Speichern zum Aufbau von Mikrorechnern. Man rechnet damit, daß in neun bis zehn Jahren ein Rechner, der heute 250 000 Dollar kostet, nur noch 2500 Dollar kosten wird, viel weniger Bauelemente erfordert und 80mal kleiner sein wird. Das wird sich in vielen Erzeugnissen des Maschinenbaues auswirken. Mechanik wird immer mehr durch Elektronik ersetzt, und viele Einzelteile können wegfallen. Die Montage wird besser der Automatisierung zugängig sein.

JUGEND+TECHNIK

Das muß auch die Technologie im Maschinenbau grundlegend verändern.

Dr.-Ing. Erich Päßler

Natürlich, denn die Entwicklung der Technologie ist eng mit der Organisation und der weiteren Mechanisierung und Automatisierung der Produktion verbunden. Mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt vervollkommnen sich die Arbeitsmittel. Mit der Entwicklung von NC- und Bearbeitungszentren integrierter und rechnergesteuerter Fertigungsabschnitte wird der Arbeiter immer mehr von dem Zwangsregime der Bearbeitungsabläufe an der Maschine entbunden. Werkzeug-Werkstückwechsel und Steuerung erfolgen automatisch und werden durch elektronische Geräte und andere Mechanisierungs- und Automatisierungsmittel übernommen.

JUGEND+TECHNIK

Ist das der Weg zur automatischen Fabrik?

Dr.-Ing. Erich Päßler

Sagen wir so: Durch den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung, von automatischen Transport-, Lager- und Überwachungseinrichtungen, von Industrierobotern und vieler anderer peripherer Geräte wird die Mechanisierung und Automatisierung der Bearbeitungs-, Informations- und Leitungsprozesse vorangebracht und miteinander verbunden. Eine Hierarchie von Datenerfassungs-, -dialoggeräten und Betriebs- und Prozeßrechnern wird die integrierte Datenverarbeitung ermöglichen und den Leitungsprozeß übersichtlicher, objektiver und rationeller gestalten. In 20 Jahren werden wir von der automatischen Maschinenfabrik, auch unter den Bedingungen der Serienfertigung, besonders für die Herstellung von Einzelteilen, Baugruppen und einfacheren Erzeugnissen sprechen können. In diesen Betrieben werden nur noch zehn bis 20 Prozent der Menschen tätig sein, wie in einem vergleichbaren Betrieb heute. Der Mensch wird immer mehr zum Schöpfer und Beherrscher der Technik.

JUGEND+TECHNIK

Sie sprechen von einfacheren Erzeugnissen, die in den automatischen Fabriken hergestellt



werden. Aber werden viele Industrieerzeugnisse nicht wesentlich komplizierter? Wie können diese Erzeugnisse effektiv gefertigt werden?

Dr.-Ing. Erich Päßler
Sie haben recht. Mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt sind Erzeugnisse, denen man mehr und höhere Eigenschaften verleiht, technologisch komplizierter. Diese Tendenz wirkt der Automatisierung der Produktion entgegen. Das zeigt sich gegenwärtig besonders in der Montage komplizierter und großer Erzeugnisse. In einem großen elektronischen Rechner sind über 200 000 Einzelteile enthalten. Die automatische Montage ist mit großen Schwierigkeiten verbunden. Ähnlich ist es bei Pressen, metallurgischen Anlagen und Großbearbeitungsmaschinen. Daraus folgt, daß die weitere Entwicklung der Produktion und die Erhöhung ihrer Effektivität grundlegende Wandlungen, vor allem der technologischen Prinzipien, für die Be- und Verarbeitung des Materials und der Einzelteile verlangen. Grundlegend neue technologische Arbeitsprinzipien sind immer der Anstoß zur Entwicklung völlig neuer Arbeitsinstrumente gewesen. Die Technologie hat, betrachtet man die Geschichte der Technik, im Verhältnis zu den Arbeitsinstrumenten stets die aktive Rolle gespielt. Denken wir an die Beherrschung der Hochdruck-Hochtemperatursynthese zum Herstellen synthetischer Diamanten und superharter Schneidstoffe, die der Direktor des Instituts für superharte Werkzeugwerkstoffe in Kiew als Schlüssel des wissenschaftlich-technischen Fortschritts charakterisierte. Progressive Werkzeuge mit entsprechenden Werkzeugwerkstoffen spielen überhaupt eine entscheidende Rolle für die Leistungserhöhung der Metallbearbeitung.
Wie sowjetische Wissenschaftler feststellen, muß die Herstellung von leistungsfähigen Werkzeugen bis zehnmal schneller wachsen als die Produktion im allgemeinen, um den technologischen Anforderungen in Zukunft nachzukommen.
Damit werden grundlegende Wandlungen in der Technologie möglich, die es gestatten, die Effektivität der Herstellung komplizierter Erzeugnisse beträchtlich zu steigern. Nicht zuletzt deshalb wurde im Programm der SED auf die fortschrittsbestimmende Rolle der Technologie hingewiesen.

JUGEND+TECHNIK

Welche Aufgaben stellt der Einsatz neuer Werkstoffe dem Maschinenbau?

Dr.-Ing. Erich Päßler
Zuerst eine Vorbemerkung. Wie die Entwicklung in führenden Industrieländern zeigt, ist der Index des Wachstums an Materialien und Werkstoffen um 25 Prozent geringer als der Index des Wachstums der Industrieproduktion. Im Maschinenbau wird der Verbrauch an festeren und verschleißbeständigeren Werkstoffen und von Werkstoffen mit besseren mechanischen und thermischen Eigenschaften anwachsen. Im Maschinenbau stieg der Materialanteil an den Gesamtkosten der Erzeugnisse in den vergangenen 20 Jahren von 40 Prozent auf 62 Prozent. Dabei wuchs in den letzten Jahren der Verbrauch an Aluminium 2,5mal und an Plastwerkstoffen 5mal so schnell wie der von Stahl und Eisen. In Zukunft werden neue Werkstoffe verwendet werden. Faserbefestigte Plaste und Verbundwerkstoffe, aber auch neue Bauweisen werden eine größere Rolle spielen. So ermöglicht zum Beispiel das Anwenden von Schweiß- und Verbundkonstruktionen bei Ständern von Großteilbearbeitungsmaschinen anstelle gegossener Ständer die Einsparung von mindestens zehn Prozent Werkstoff. Das Herstellen von Materialien und Werkstoffen aus Natursteinen und der wesentlich stärkere Einsatz von Sekundärrohstoffen werden ebenfalls zur Verringerung der Materialintensität beitragen. Man muß also die Materialökonomie sehr komplex sehen.

Es geht besonders um drei Probleme: das Einführen weniger materialintensiver Erzeugnisse, das Anwenden rohstoff- und materialsparender technologischer Prozesse und um den Einsatz neuer bzw. modifizierter bekannter Werkstoffe. Dadurch wird der Verteuerung der traditionellen natürlichen Rohstoffe und Werkstoffe entgegengewirkt. So kann beispielsweise die Materialintensität bei Motoren, besonders bei

JUGEND+TECHNIK

Interview

Dieselmotoren allein durch konstruktiv-technologische Maßnahmen um ein Drittel und bei Traktoren und ähnlichen Fahrzeugen um 15 bis 40 Prozent gesenkt werden.

Aus den angeführten Beispielen ergibt sich für den Maschinenbau auch die Aufgabe, Maschinen und Verfahren zu entwickeln, die auf effektive Weise das Herstellen der neuen Konstruktionen ermöglichen, mit hoher Produktivität die neuen Werkstoffe bearbeiten, aber auch die Verluste bei der Verarbeitung der traditionellen Materialien senken.

JUGEND+TECHNIK

Forschung hat immer die Aufgabe, in Unbekanntes vorzustoßen. Wie sehen Sie unter diesem Blickwinkel den forschenden Ingenieur?

Dr.-Ing. Erich Päßler

Ingenieurwissenschaftliche Forschungen sind stets auf die Anwendung bezogen. Der Ingenieurwissenschaftler beobachtet den Arbeitsprozeß, verallgemeinert typische Zusammenhänge und zwingt naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten in solche Bahnen, daß sie für den Menschen nützlich werden. Dafür ein Beispiel: In der Galvanotechnik wurde das 1850 von Faraday entdeckte Grundgesetz des elektrochemischen Abtragens der Metalle, d. h. die Auflösung von Metallen im galvanischen Bad zum Vernickeln, Verkupfern, Versilbern genutzt. Aber erst 100 Jahre später wurde erkannt, daß die Umkehrung des galvanischen Prinzips zu einem neuen Fertigungsverfahren führt. Die Nutzung dieses neuen Prinzips fiel mit der Möglichkeit zusammen, hohe Energiedichten erzeugen zu können und hochwarmfeste Werkstoffe oder Hartmetalle produktiv bearbeiten zu müssen. Die ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit stand hier im Zusammenhang mit der Suche nach geeigneten Elektrolyten, nach Optimierung der Einstelldaten, nach den Vorgängen und den entstehenden Reaktionsprodukten im Spalt zwischen Werkstück und Werkzeug u. a.

Während es früher für die technischen Wissenschaften galt, sich nur auf die Theorie der Naturwissenschaften zu stützen, verstärkt sich in der Gegenwart die Synthese von natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Kenntnissen in den technischen Wissenschaften. Dabei wächst die Eigengesetzlichkeit in den einzelnen technischen Disziplinen, wie das in der modernen Technologie, der Organisation der Produktion sowie der Maschinen- und Automatisierungstechnik zum Ausdruck kommt. Gemeinsam haben die genannten Disziplinen eine große schöpferische Aufgabe zu erfüllen, nämlich den automatisierten Betrieb der Zukunft zu gestalten.

Damit wird zugleich auch die zukünftige Aufgabenstellung für die Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen deutlich.

JUGEND+TECHNIK

Haben Absolventen eine Chance, sofort nach Abschluß des Studiums in Ihrem Forschungszentrum zu arbeiten?

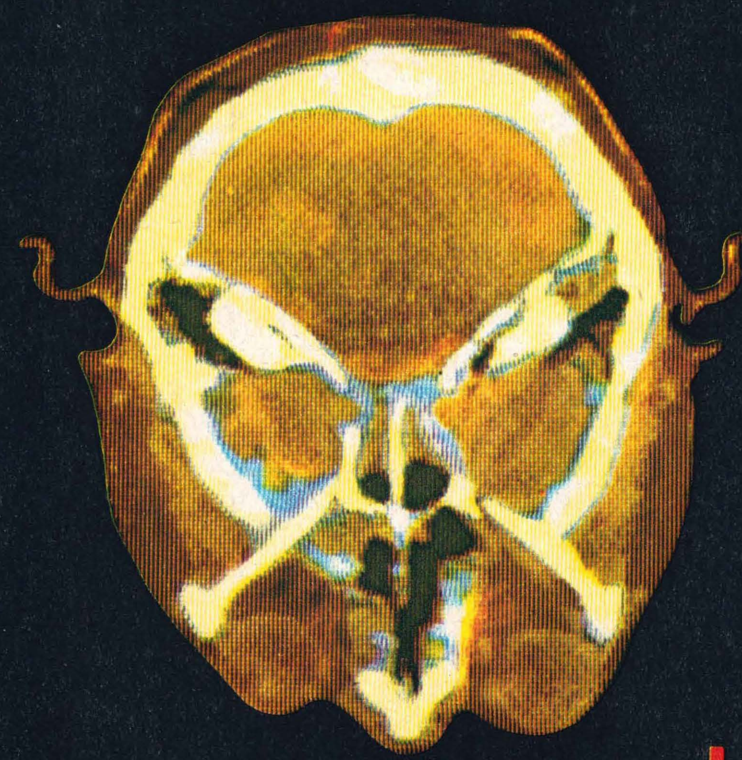
Dr.-Ing. Erich Päßler

Das wird die Ausnahme bleiben. Denn was die Tätigkeit im Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues betrifft, so wird nicht nur gutes Ingenieurwissen, sondern auch praktisches Können als Maschinenbauer, als Technologe, Konstrukteur, Ökonom oder Betriebsingenieur gebraucht. Natürlich werden auch eine bestimmte Anzahl anwendungsausgerichteter Mathematiker und Naturwissenschaftler sowie Organisatoren gebraucht und sind am Forschungszentrum beschäftigt.

Man muß sagen: ehe man in der ingenieurwissenschaftlichen Forschung arbeitet, ist es in der Regel günstiger, die Betriebspraxis kennengelernt zu haben. So lehren es auch unsere Erfahrungen.

JUGEND+TECHNIK

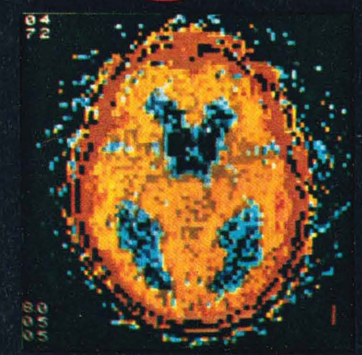
Wir danken Ihnen für dieses Gespräch, Genosse Direktor!



Tomographie

EIN NEUES RÖNTGENVERFAHREN

Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 ist die Durchleuchtung biologischer und anderer Objekte eine unentbehrliche Untersuchungsmethode geworden. Ein Gegenstand wird unter bestimmten Bedingungen durchleuchtet. Unterschiedliche Bestandteile eines Körpers absorbieren die Röntgenstrahlen unterschiedlich. Dementsprechend entstehen auf dem Röntgenfilm verschiedene Grautöne, die Rückschlüsse auf den inneren Aufbau eines Körpers zulassen. So kann die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen genutzt werden, um die Qualität beispielsweise von Schweißnähten zu kontrollieren oder um krankhafte Veränderungen im Innern des menschlichen Körpers (Knochenbruch u. a.) zu erkennen.



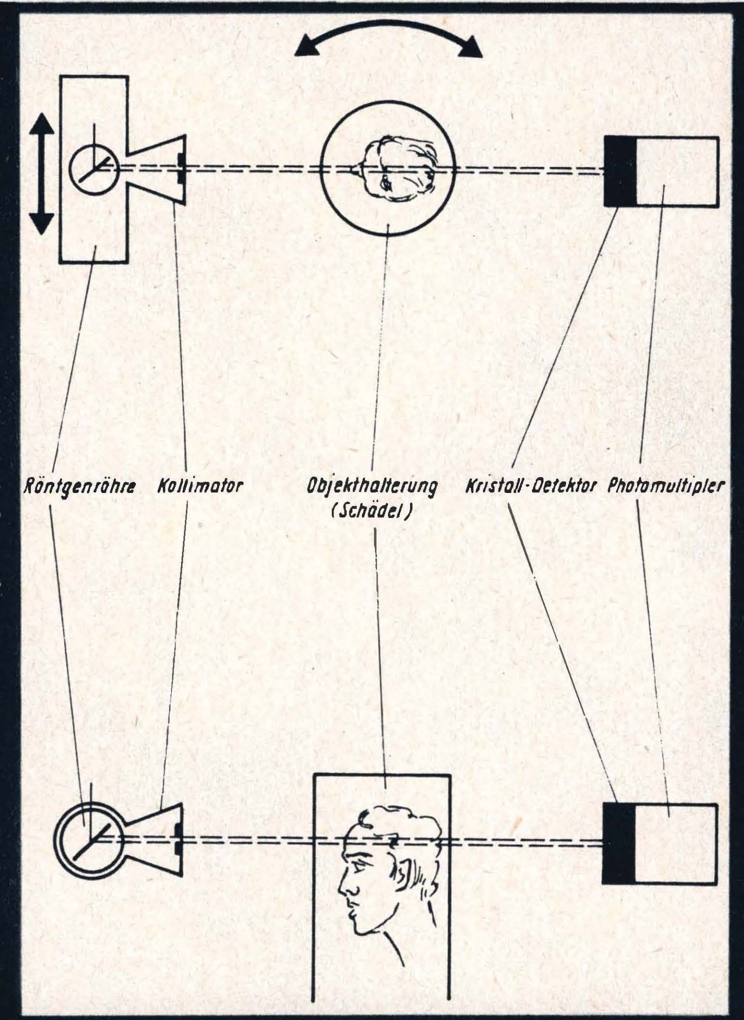
Farb-Tomogramme eines Schädels in zwei verschiedenen Schichten

Die Grenze dieser Methode besteht aber darin, daß nur große Absorptionsunterschiede zwischen den Bestandteilen des zu untersuchenden Objektes zu auswertbaren Bildern führen. Bei einer Vielzahl biologisch-medizinischer Objekte sind die Absorptionsunterschiede so gering, daß sie im Bild nicht erkennbar werden. Auch Kontrastmittel, die die Absorptionsfähigkeit unter Umständen erhöhen, überwinden nicht in allen Fällen diesen Mangel. Außerdem belasten sie einen kranken Organismus noch zusätzlich.



Ein entscheidender Schritt, die Grenzen der klassischen Röntgenmethode zu überschreiten, gelang mit der Entwicklung der Computer-Tomographie (Schichtbildaufnahme mittels Computer). 1961 wurde das Prinzip entwikkelt. Acht Jahre später, 1969, gelang es, das Prinzip mit Hilfe der gesammelten Erfahrungen mit dem „Schichten", einem speziellen klassischen Verfahren der Röntgenographie, praktisch zunächst für Schädeluntersuchungen anzuwenden. Heute ist in spezialisierten Kliniken möglich, mit dieser Methode den ganzen Körper zu untersuchen. Bisher verborgen gebliebene Bereiche des menschlichen Körpers werden jetzt radiologisch sichtbar.

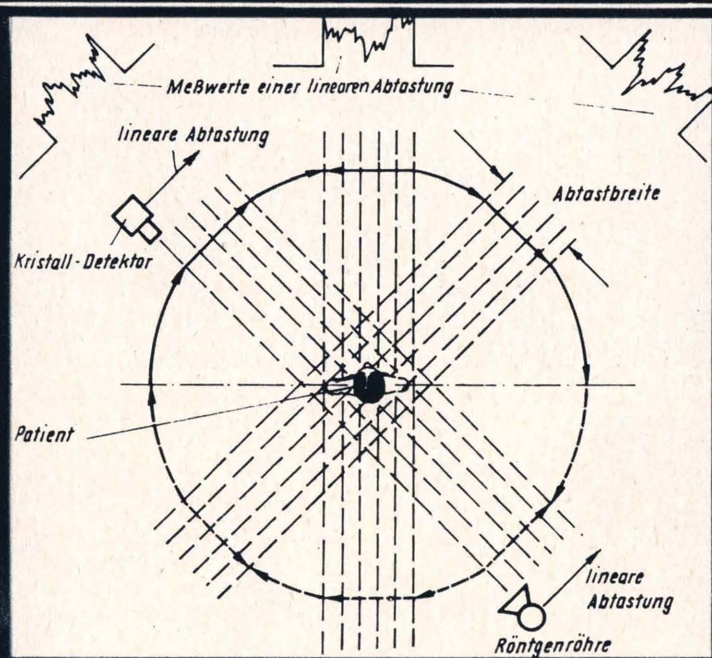
Das Untersuchungsgerät besteht im Prinzip aus einer Strahlenquelle und einer Detektoreinheit, die diagonal und drehbar angeordnet sind. Im Mittelpunkt dieses durch Strahlenquelle und Detektoreinheit beschriebenen Kreises befindet sich das Untersuchungsobjekt (beispielsweise der menschliche Kopf). Nacheinander aus verschiedenen Winkeln wird das Untersuchungsobjekt durchstrahlt (Winkelbereich bis 190°). Auf diese Weise wird die Dichte im Untersuchungsobjekt infolge ihres unterschiedlichen Absorptionsvermögens für Röntgenstrahlen gemessen. Die Dichteunterschiede verarbeitet der nachgeschaltete Computer nach einem umfangreichen Rechenprogramm zu einem Bild, das auf einem Fernsehmonitor betrachtet werden kann.



Prinzipieller Aufbau des Durchstrahlungsgerätes zur Computer-Tomographie

Strahlungsquelle ist eine hochstabilisierte Röntgenröhre. Bei der Untersuchung von Objekten mit geringen Absorptionsunterschieden ist für die Bildgewinnung entscheidend, eine außerordentlich konstante Ausgangsleistung der Strahlungsquelle zu besitzen. Die Röntgenröhre erzeugt ein dünnes Bündel parallel gerichteter Strahlen.

Die Detektoren sind meist Cäsium-Jodid-Kristalle mit nachgeschaltetem Photomultipler (Lichtvervielfacher). Die von den Detektoren gemessenen Absorptionswerte werden dem Rechner zugeführt, in digitale Signale umgesetzt und verrechnet. In einer Detektoreinheit, die sich



Abtast- und Meßprinzip zur Erzeugung einer zweidimensionalen Darstellung der Absorptionsdifferenzen

der Strahlungsquelle genau gegenüber befindet, sind mehrere solcher Einzeldetektoren (bis zu 24 Stück) enthalten.
Die Bilddarstellung auf dem Monitor erfolgt über die Berechnung der Bildmatrix auf dem Rechner. Je nach Gerätetyp werden Bilder mit einer unterschiedlichen Anzahl von Bildpunkten berechnet (128 × 128, 160 × 160 oder 256 × 256 Bildpunkte).
Für einen speziellen Fall soll kurz demonstriert werden, wie umfangreich die Datenmenge ist, die zur Erzeugung eines Bildes verrechnet werden muß: Während einer Abtastung für ein Bild mit 256 × 256 Bildpunkten werden etwa 400 Meßwerte je 1 cm linearer Abtastung aus 180 Richtungen ermittelt. Hierbei wird in 60 Winkelstellungen mit jeweils drei Detektoren gemessen. Bei einer Abtastbreite von 40 cm ergeben sich dann etwa drei Millionen einzelner Meßwerte für ein Bild. Das so berechnete Bild hat eine geometrische Auflösung im Untersuchungsobjekt von 1,6 mm × 1,6 mm bei der genannten Abtastbreite von 40 cm erreicht.
Um auf dem Fernsehbildschirm ein Bild zu erhalten, werden den Absorptionsdifferenzen Grauabstufungen (60 und mehr) von weiß bis schwarz zugeordnet. Das menschliche Auge unterscheidet zwischen 15 und 20 Grautönen. Zur Charakterisierung der einzelnen Gewebe im menschlichen Körper werden Zahlenskalen eingeführt, die auf der Festlegung beruhen, daß der Absorptionskoeffizient von Wasser gleich Null ist. Die obere Grenze bilden die Knochen mit einem Koeffizienten von 100 Prozent, die untere Grenze ist der Absorptionskoeffizient von Luft mit – 100 Prozent.
Die Aussagekraft der errechneten Bilder kann erhöht werden, indem den Absorptionsabstufungen nicht Grautöne, sondern Farben elektronisch zugeordnet werden.
Die auf dem Fernsehmonitor sichtbar gemachten Bilder können nun fotografisch gespeichert werden. Es ist aber gleichfalls auch möglich, die Schwarzweiß-Tomogramme oder Farb-Tomogramme auf Magnetkarten oder Magnetbändern zu speichern, um sie zur wiederholten Betrachtung und Auswertung auf dem Fernsehmonitor bereitzustellen.
Veranschaulichen wir noch kurz, was alles zum Gerätesystem für die Computer-Tomographie gehört: Kernstück ist das Untersuchungsgerät, das sich aus Strahlungsquelle, Detektoreinheit und allen mechanischen Vorrichtungen zur Lagerung und Fixierung, beispielsweise Laserjustierung bei Schädeluntersuchungen zusammensetzt. Dem Untersuchungsgerät zur Seite gestellt ist der Prozeßrechner einschließlich der elektronischen Bildspeicherungsvorrichtung und dem angeschlossenen Fernsehmonitor zur Bildauswertung und fotografischen Bildspeicherung (Kamera, Foto). Zum Gerätesystem gehören weiterhin die stabilisierte Energiequelle und ein Kühlsystem für die Röntgenröhre.

Bereits heute zeichnen sich weitere Entwicklungstendenzen ab. So geht es um die Herabsetzung der Untersuchungszeit. Das bedeutet eine geringere Strahlenbelastung der Untersuchungsperson und eine höhere Effektivität des doch sehr aufwendigen Verfahrens.

Die Erhöhung der geometrischen Auflösung würde das Erkennen kleinerer pathologischer Objekte ermöglichen und damit beispielsweise eine frühzeitigere Erkennung von bestimmten Geschwulstkrankheiten erlauben.

Und schließlich wird an der Differenzierung immer kleinerer Unterschiede in der Strahlenabsorption gearbeitet.

Dr. Reiner Petzoldt

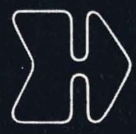
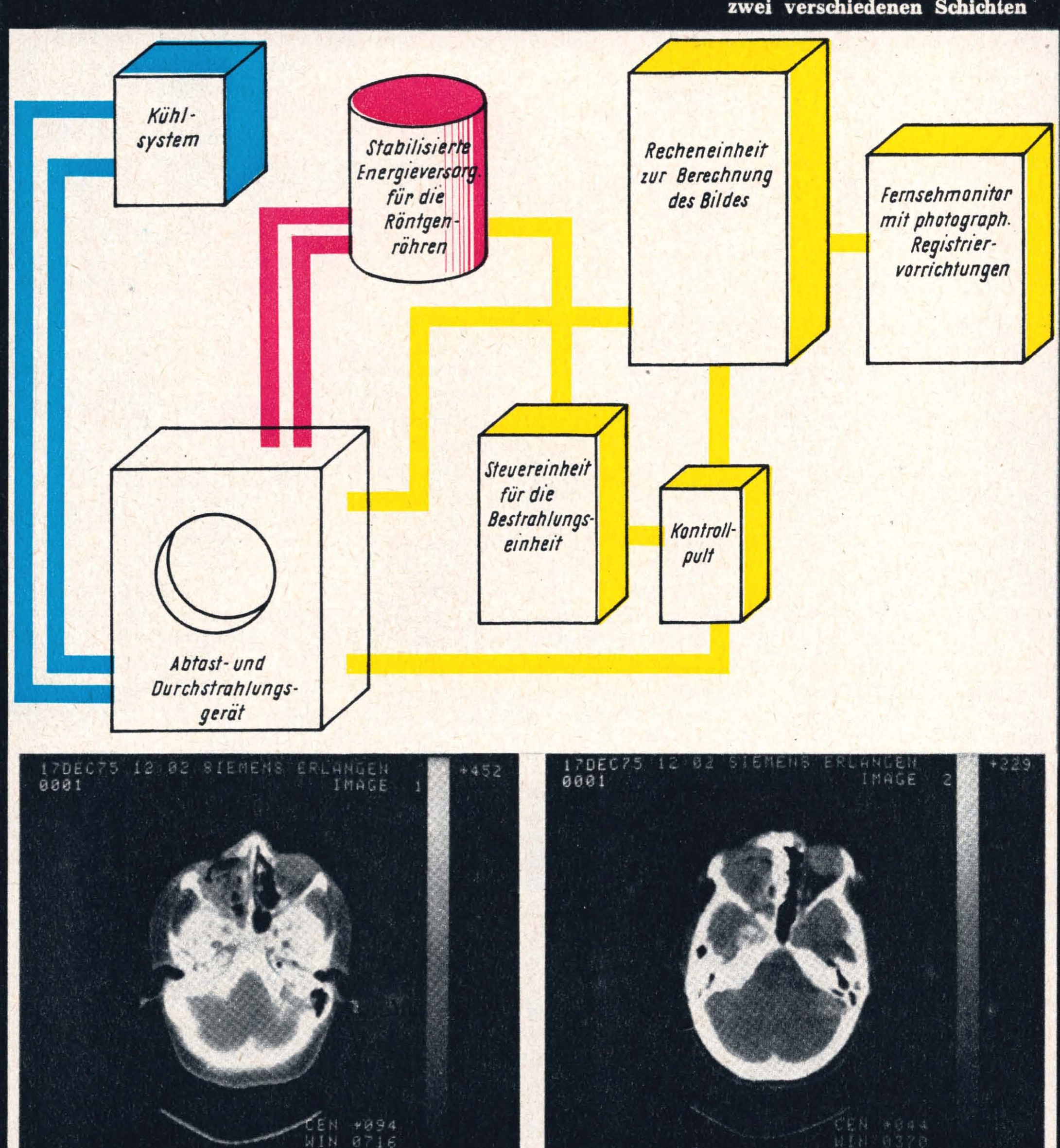
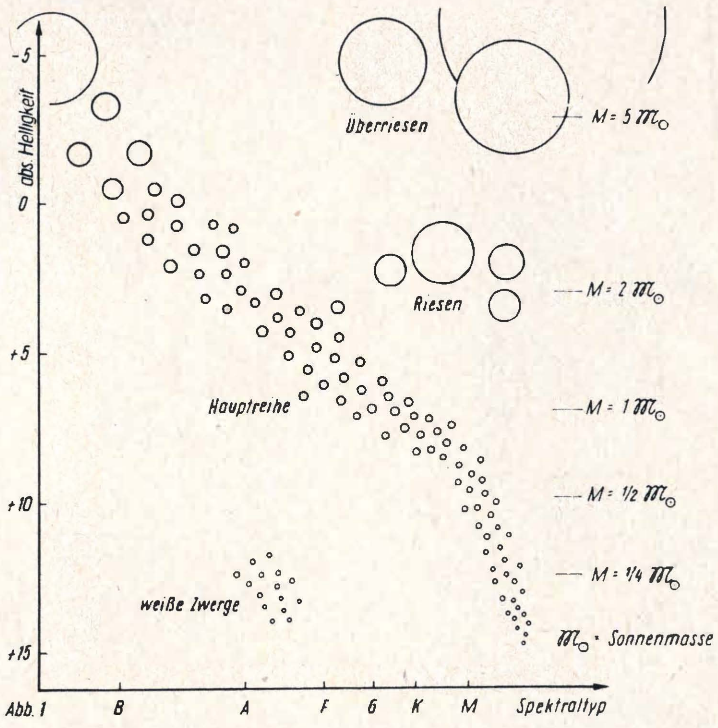


Abb. Mitte Schematische Übersicht über eine vollständige Untersuchungseinheit für die Computer-Tomographie
Abb. unten Schwarzweiß-Tomogramme eines Schädels in zwei verschiedenen Schichten



Kann man Schwarze Löcher sehen?

Die Sterne verändern sich. Meist tun sie das nicht sehr schnell, in der Regel sogar so langsam, daß wir gar nicht ihre Entwicklung selbst, sondern nur einzelne Entwicklungsphasen beobachten können.
Trotzdem ist uns heute schon der Entwicklungsweg vieler Sterntypen bekannt.



1 Hertzsprung-Russel-Diagramm

Im Hertzsprung-Russel-Diagramm ist der Kern dieser Kenntnisse zusammengefaßt. Entscheidend dafür, wie sich ein Stern verändert, ist seine Ausgangsmasse. Prinzipiell unterscheiden wir vier Fälle:

1. Bildet sich ein Stern mit nur 0,07 bis 0,09 Sonnenmasse, so reicht seine Energie nicht aus, um eine Wasserstoffkernfusion auszulösen. Der Stern kühlt ab. Er bleibt ein „Schwarzer Zwerg", der kein sichtbares Licht aussendet.

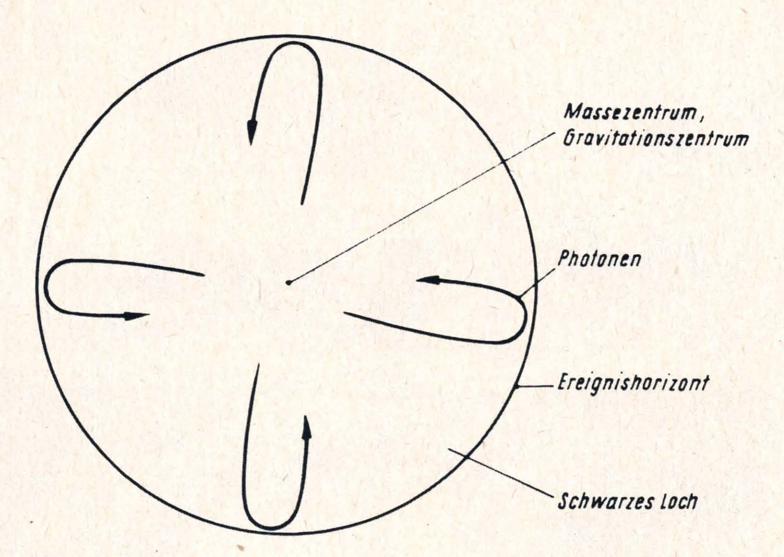
2. Liegt die Masse eines Sterns zwischen 0,3 und etwa 1 Sonnenmasse, dann reicht die Energie aus, um eine Kernfusion zu zünden. Der Stern verdichtet sich bis zu einem Gleichgewichtszustand, in dem er einen geringen Durchmesser und eine hohe Oberflächentemperatur besitzt: Er wird zu einem „Weißen Zwerg".

3. Bei Sternen mit 1,2 bis 10 Sonnenmassen wird die Schwerkraft zur beherrschenden Kraft. Der nach außen wirkende thermische Druck des Sternplasmas hält der nach innen gerichteten Schwerkraft nicht mehr stand. Der Stern zieht sich soweit zusammen, daß die Protonen mit den Elektronen zu Neutronen verschmelzen. Das Ergebnis ist ein stabiler „Neutronenstern", der für lange Zeit Energie abstrahlt.

4. Übersteigt die Ausgangsmasse eines Sterns 10 Sonnenmassen, so ist die Schwerkraft in der Lage, die Wirkungskräfte zwischen den Neutronen zu überbieten und den Stern zum weiteren Zusammenschrumpfen zu zwingen. Dabei werden Durchmesser von nur wenigen Kilometern und Dichten der Sternmaterie bis zu 10^{13} t/cm³ erreicht. Es könnte ein Objekt entstehen, das man zurecht ein „Schwarzes Loch" nennt, weil von ihm keine elektromagnetischen Strahlen nach außen dringen. Die Schwerkraft ist so stark, daß sie sogar die Photonen wieder zur Umkehr in das Sterneninnere zwingt.

Nach unseren heutigen Kenntnissen könnte ein schwarzes Loch entstehen, wenn entweder die Masse eines Himmelskörpers sehr groß oder sein Radius bei gegebener Masse sehr klein ist. Letzterer Fall führt zu „Schwarzen Minilöchern". Manche Wissenschaftler neigen heute zu der Ansicht, daß grundsätzlich jede Masse unter geeigneten Bedingungen zu einem Schwarzen Loch werden kann, wenn nämlich der Radius dieses Körpers einen bestimmten Grenzwert, den Einstein-Schwarzschildschen-Gravitationsradius, erreicht oder unterschreitet.

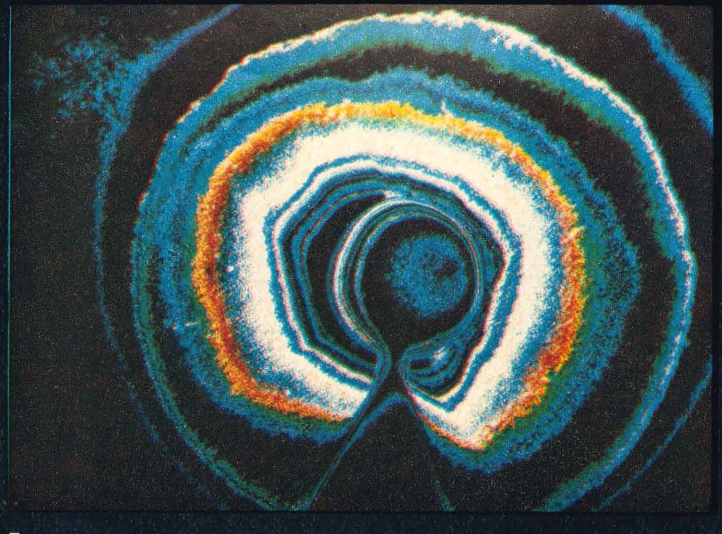
Die Lebensdauer eines Schwarzen Loches und die Temperatur an seiner Oberfläche sind von der Masse abhängig. Für eine Masse, die unserer Sonnenmasse entspricht, erhält man eine Temperatur von 10^{-7} °K und eine unvorstellbar lange Lebensdauer von $10^{55} \times 20$ Milliarden Jahren. Nimmt man immer kleinere Massen an, so wird das Objekt heißer und hat, weil ja dadurch der Energieverbrauch größer ist, eine geringere Lebensdauer. Für die



2 Protonen können das Schwerkraftfeld eines Schwarzen Loches nicht mehr verlassen. Die Umkehrperiphäre nennt man Ereignishorizont.

Masse eines mittleren Bergmassivs erreicht die Lebensdauer schließlich die Größenordnung des Alters der Metagalaxis, des uns bekannten Teils der Welt. Falls die Bedingungen zur Zeit der Entstehung der Metagalaxis, der Herausbildung der derzeitigen Bewegungsformen der Materie, für die Entstehung Schwarzer Löcher günstig waren, müßte es einige derartige Objekte geben, deren Lebensdauer abgelaufen ist. Die Entwicklung eines Schwarzen Loches endet aber mit einer gigantischen Explosion, die eine starke Röntgen- und Gammastrahlung auslösen würde. Diese Strahlung könnte beobachtet werden, die sonst unsichtbaren Schwarzen Löcher werden sichtbar.
Die Chancen, solche sporadisch auftretenden starken Röntgen- und Gammastrahlenblitze zu registrieren, sind natürlich nicht groß. Sie wären aber schon deshalb interessant, weil sie uns Informationen aus dem frühesten Entwicklungsstadium unseres Weltalls liefern.
Bisher allerdings hat uns noch kein Schwarzes Loch den Gefallen getan, gerade dann zu explodieren, wenn ein Erdsatellit sein Röntgenteleskop darauf gerichtet hatte.
Noch sind wir darauf angewiesen, Schwarze Löcher indirekt zu suchen. Alles was von ihnen zu uns dringen würde, sind Wirkungen ihrer ungeheueren Schwerkraft. Ist ein Schwarzes Loch z. B. die eine Komponente eines Doppelsternsystems, so können vom sichtbaren Stern zum Schwarzen Loch hin stürzende Plasmaströme eine starke Röntgenstrahlung hervorrufen. Einige Wissenschaftler vermuten, daß das bei zwei Röntgenquellen im Sternbild „Schwan" am Nordhimmel und im Sternbild „Segel des Schiffes" am Südhimmel der Fall ist.
Unsere Abbildung auf S. 637 zeigt, wie man sich ein Doppelsternsystem mit einer sichtbaren Komponente und einem Schwarzen Loch, das Plasma aus dem Stern „saugt", vorstellen kann.
R. Botschen

KUNSTFOTOS in der Wissen



Zum besseren Auswerten von astronomischen Aufnahmen wurde das Fotokopiermaterial Agfacontour entwickelt. Das Kopiermaterial wird auf einen Polyestergrund gegossen und ähnlich dem Planfilm in dünnen Streifen konfektioniert. Agfacontour wird mit einem speziellen Negativentwickler entwickelt. Die Lichtempfindlichkeit ist sehr gering, weniger als bei üblichen Kopier- und Vergrößerungspapieren, die Wiedergabe ist außerordentlich hart.

Wo die Konturen der negativen Bildelemente die positiven Bildteile berühren, kommt die bekannte scharfe Grenze der Äquidensität zustande:

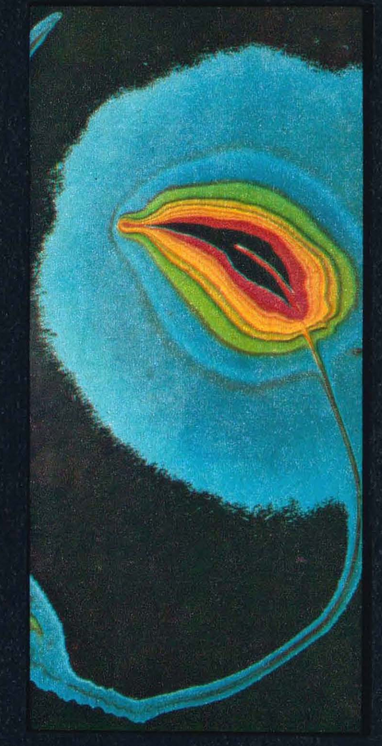
Die Konturenlinie verbindet im wesentlichen die Punkte des Bildes, die eine gleichmäßige Schwarzfärbung aufweisen miteinander bzw. umgibt sie.

1 Auf das Agfacontourmaterial wurden zweimal kopierte Doppelkonturen mit Schwarz-Weiß-Äquidensitätskopien in Rot, Blau und Grün gefärbt und zu einem einzigen Bild vergrößert, auf dem die Wärmeunterschiede der die Sonne umgebenden Sphäre gut gegliedert zu sehen sind.

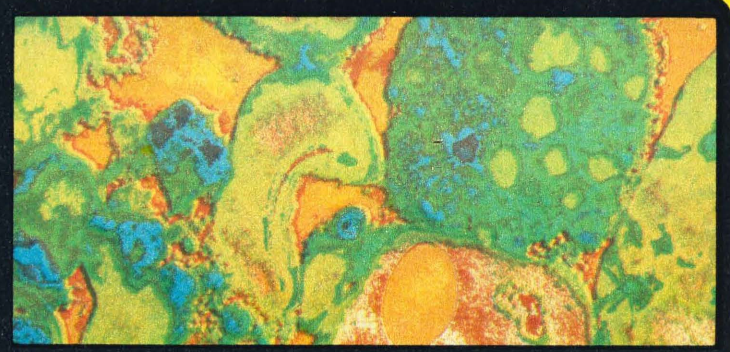
Die Dicke der Grenzlinien – Umrisse oder Konturen – kann infolge der besonderen Farbempfindlichkeit des Materials mit einem Gelbfilter reguliert werden; je dunkler das Filter, desto dünner die Konturlinie. Mit einem Purpurfilter kann sie wiederum verbreitert werden. Die Bildung der Konturlinien ist das Wesentliche des gesamten Agfacontourverfahrens, weil das so kopierte Bild in seiner Wirkung dem durch Bildumkehrung aufgenommenen Bild gleicht.

Bei wissenschaftlichen Aufnah-

schaft



2 Auch für Botaniker können die Agfacontour-Aufnahmen von Pflanzen von großem Interesse sein. Das autoradiografische Bild ist durch Chromogen-Entwicklung angefertigt worden.



3 Im Elektromikroskop kann man ultradünne Schnitte von lebenden organischen Geweben (4 Å bis 800 Å) unter Hinzugabe von Schwer- oder Edelmetallsalzen sichtbar machen (Osmium, Blei, Wolfram, Gold, Silber, Thorium usw.). Ohne diese Stoffe lenkt das Schnittmaterial die Elektronen nicht ab, und es entsteht kein kontrastreiches, zur Unterstützung geeignetes Bild. Die im Kern der Nervenzellen vorhandenen fettartigen Pigmente unterscheiden sich auf dem Schwarz-Weiß-Bild kaum von ihrer Umgebung. Die farbige Agfacontour-Aufnahme wird mit der Farbfilterung des Vergrößerungsapparates direkt auf das farbige Diapositiv kopiert, dadurch sind Details gut erkenn- und analysierbar.

men ist es im allgemeinen üblich, daß die warmen Elemente des Objektes rot, die kälteren gelb und die ganz kalten blau gefärbt werden. Im weiteren werden die verschieden gefärbten Negative zusammen auf farbiges Diapositiv-Kopiermaterial kopiert bzw. vergrößert. Da ein und dieselbe Aufnahme auf verschiedene Art und Weise gefärbt werden kann, ist es durch den Austausch einzelner Auszüge möglich, die unterschiedlichsten Farbvarianten herzustellen.

Auf den verschiedenen Gebieten der wissenschaftlichen Fotografie verbinden sich zahlreiche praktische Ergebnisse mit dem Agfacontour-Verfahren. Zum genauen Auswerten wissenschaftlicher Ergebnisse zeigen sich die Vorteile nicht nur in der Astronomie, sondern auch zum Beispiel in der Biologie und in den autoradiografischen Aufnahmen; sie erleichtern auch die elektronenmikroskopischen Untersuchungen lebender Organismen.

Wertvoll sind ihre Ergebnisse in der Plasmatechnologie, in der Auswertung von Erdaufnahmen künstlicher Erdtrabanten oder der traditionellen Luftaufnahmen; sie werden angewandt zu Untersuchungen polierter Oberflächen und zu Materialuntersuchungen, bei denen im polarisierten Licht die bei Belastung entstehenden Kraftlinien besser abgegrenzt werden können. Eine neuere Anwendung besteht in der Auswertung und Analyse von Röntgen- und Wärmeaufnahmen in der medizinischen Praxis und besonders bei der Untersuchung bösartiger Geschwülste.

JU + TE

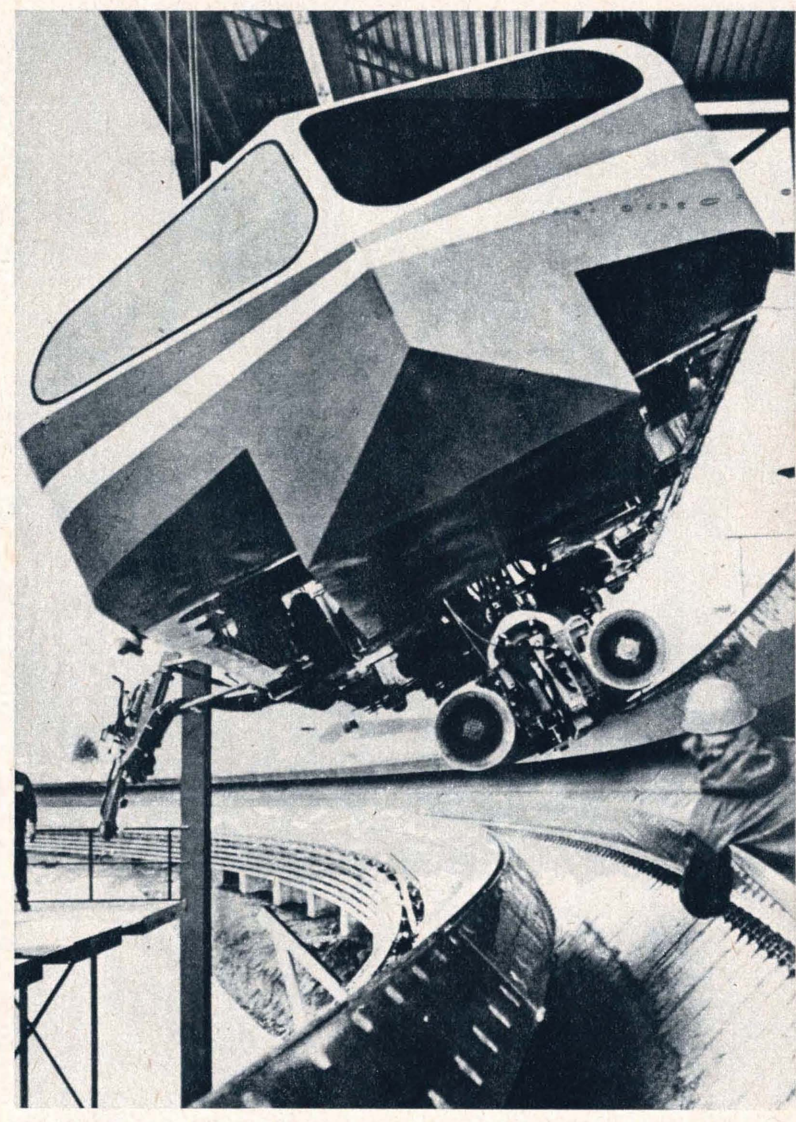
MAGNETKISSEN-ZÜGE

SCHNELLVERKEHR DER ZUKUNFT?

Wer heutzutage verreist, dem stehen verschiedene Verkehrsmittel zur Verfügung. Man kann den Pkw, den Bus, die Eisenbahn, das Flugzeug oder das Schiff benutzen. Ausschlaggebend für die Wahl sind u. a. Entfernung, Reisezeit, Bequemlichkeit und Kosten.
Während der Anteil der Personenbeförderungsleistung bei der Eisenbahn in den letzten zehn Jahren annähernd konstant blieb, konnten insbesondere der Kraftverkehr und die Luftfahrt erhebliche Steigerungsraten erzielen.
Neue Überlegungen sind notwendig, wie der Nah- und Fernverkehr in Zukunft zu bewältigen sind. Dabei kommt den spurgeführten Transportmitteln eine besondere Bedeutung zu. Die Attraktivität der Eisenbahn kann in naher Zukunft nur dadurch gewahrt bleiben, wenn umfassende Neuerungen wie Elektrifizierung der Hauptstrecken, Verbesserung des Gleisbaues für höhere zulässige Reisegeschwindigkeiten und Erhöhung des Sicherheitssystems realisiert werden.

Maximal 350 km/h, was dann?

Führend auf dem Sektor der Eisenbahntechnik (Schnellverkehr) ist seit Jahren Japan. Die hohe Bevölkerungsdichte zwingt in den Industrieballungsgebieten dazu, schnelle zwischenstädtische Verbindungen einzuführen.
Die Geschwindigkeit auf der Tokaido-Strecke beträgt beispielsweise 200 km/h. Es ist bekannt, daß bei etwa 350 km/h die Grenzgeschwindigkeit beim Schiene-Rad-System auf Grund der fahrdynamischen Gegebenheiten erreicht ist. Für den praktischen Betrieb dürfte jedoch schon eine Grenze bei 250 km/h liegen.
Die Grenzgeschwindigkeit der herkömmlichen Schienenfahrzeuge kann nur dann wesentlich erhöht werden, wenn ein berührungsfreies Trag- und Führungssystem zur Anwendung kommt. In den letzten Jahren wurden verschiedene Systeme für den spurgeführten Hochgeschwindig-



Unbemanntes Testfahrzeug auf der Erlanger Erprobungsstrecke für Magnetschwebebahnen. Bei diesem Fahrzeug werden Schwebehöhen von 10 cm bis 30 cm erreicht. Die Geschwindigkeit beträgt 200 km/h.

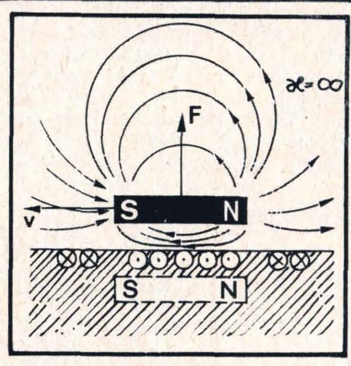
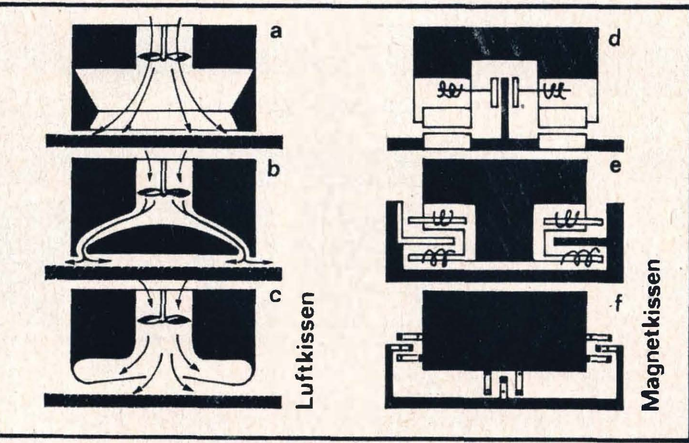
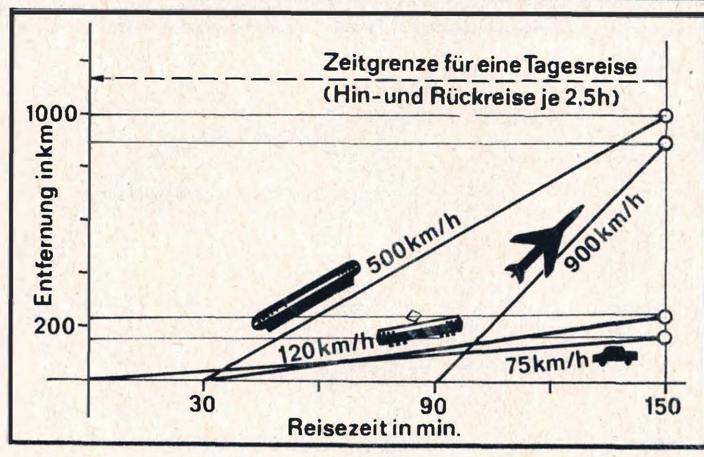


Abb. links: Deutung der Hubkraft
Abb. Mitte: Das Luftkissensystem und die Magnetkissentechnik bieten sich für den spurgeführten Hochgeschwindigkeitsverkehr an: a) Flächenstrahler; b) Randstrahler; c) Aerodynamisches Traglager; d) Permanentmagnetisches System; e) Elektromagnetisches System; f) Elektrodynamisches System
Abb. unten: Vergleich der Reisezeiten bei Benutzung verschiedener Verkehrsmittel





keitsverkehr vorgestellt und diskutiert.

Neben dem Luftkissensystem, das wegen seiner bedeutenden Geräuschentwicklung, der geringen Aufhängungsstabilität, der starken Vibration des Zuges und dem geringen Abstand zwischen Zug und Spurschiene (etwa 25 mm) z. Z. keine zufriedenstellende Lösung für den Hochgeschwindigkeitstransport darstellt, schenkt man der Magnetkissentechnik, insbesondere der elektrodynamischen Spurführungstechnik (Abb. S. 643 Mitte) international besondere Aufmerksamkeit.

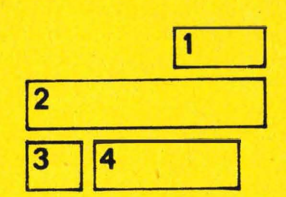
Das Prinzip ist nicht neu

Das Prinzip der magnetischen Aufhängung von Zügen ist schon seit Anfang des 20. Jahrhunderts bekannt. Damals scheiterte eine verstärkte Entwicklung auf diesem Gebiet an der zu geringen Hubkraft konventioneller Elektromagnete. Erst das verstärkte Anwenden der Supraleitung auf einigen Gebieten der Elektrotechnik ermöglicht den Bau von Hubmagneten, deren Hubkraft die der konventionellen Elektromagnete um ein Vielfaches übersteigt.

In supraleitenden Magnetspulen, die einmal erregt und dann kurzgeschlossen werden, fließt über lange Zeiträume ein konstanter hoher Spulenstrom ohne Energiezufuhr von außen. Notwendig für das Betreiben supraleitender Magnetspulen ist jedoch eine Betriebstemperatur, die unterhalb der Sprungtemperatur der verwendeten Supraleiter liegt. Diese Betriebstemperatur kann nur mit flüssigem Helium ($T = 4,2$ K) und geeigneter Kryotechnik aufrechterhalten werden.

Bevor wir jedoch über Einzelheiten der Magnetkissentechnik sprechen, soll zunächst auf die Wirkungsweise des Hubs, das Entstehen eines Magnetkissens hingewiesen werden.

Die Wirkungsweise des Hubs läßt sich an der einfachen Modellvorstellung eines über einem Metallband bewegten Permanentmagneten (Abb. S. 643 oben) leicht erklären. Durch gleitende Bewegung des Permanentmagneten über einem elektrisch gut leitenden Spurblech werden Wirbelströme in diesem Spurblech induziert. Die Wirbelströme sind dabei so gerichtet, daß sie ein Feld aufbauen, das dem äußeren Feld (Magnetfeld des Permanentmagneten) entgegenwirkt. Nehmen wir beispielsweise eine unendliche Leitfähigkeit des Spurbleches an, so würde eine Hubkraft wirken, wie sie für zwei Magnete zu erwarten wäre, die an der Oberfläche des Spurbleches spiegelbildlich angeordnet sind. Bei endlicher Leitfähigkeit des Spurbleches ist hingegen die Hubkraft geringer und es tritt



1 Entstehen eines Linearmotors aus einem Kurzschlußläufermotor. Das ursprüngliche Drehfeld wird zu einem linear fortschreitendem Wanderfeld.

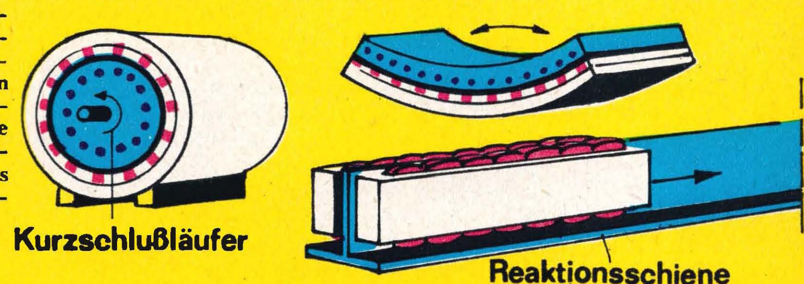
2 Magnetschwebebahn als Hängebahn ausgeführt mit zugeigener Energieversorgungsanlage, die den Linearmotor versorgt. Der Zugkörper ist mit vier Hubmagneten ausgestattet, die in einer Al-Führungsbahn gleiten.

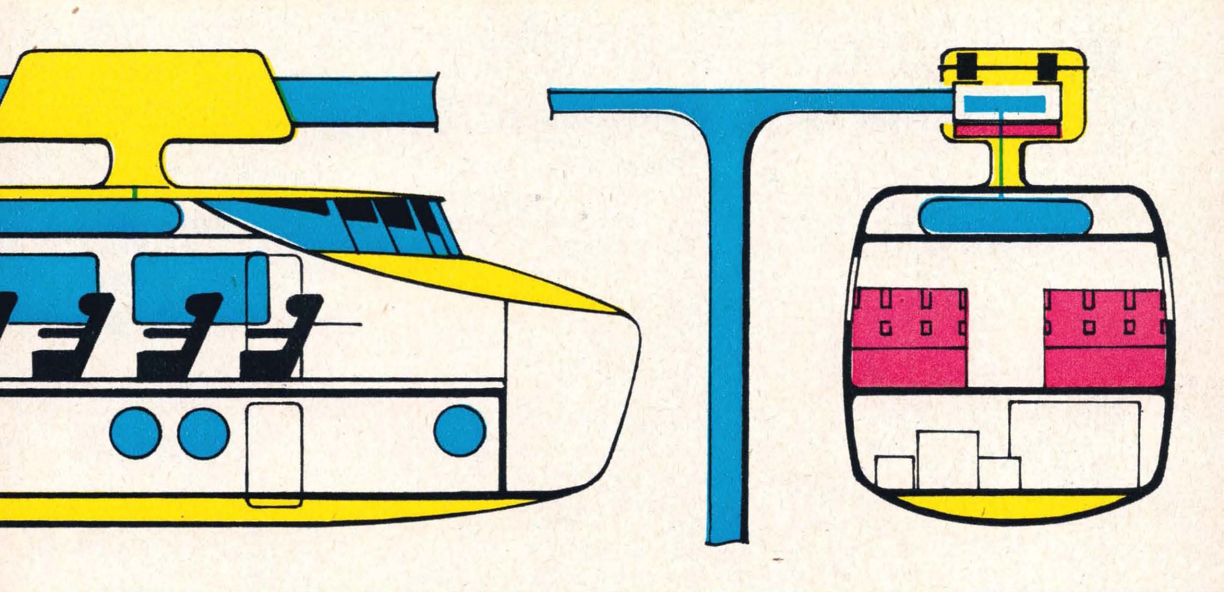
3 Elektrodynamische Schwebetechnik mit „Normalfluß"-Spuranordnung im Schnitt. In den Aluminiumführungsbahnen werden durch die entlanggleitenden Hubmagnete Wirbelströme erzeugt, die allseitig Kraftwirkungen auf die Hubmagnete hervorrufen.

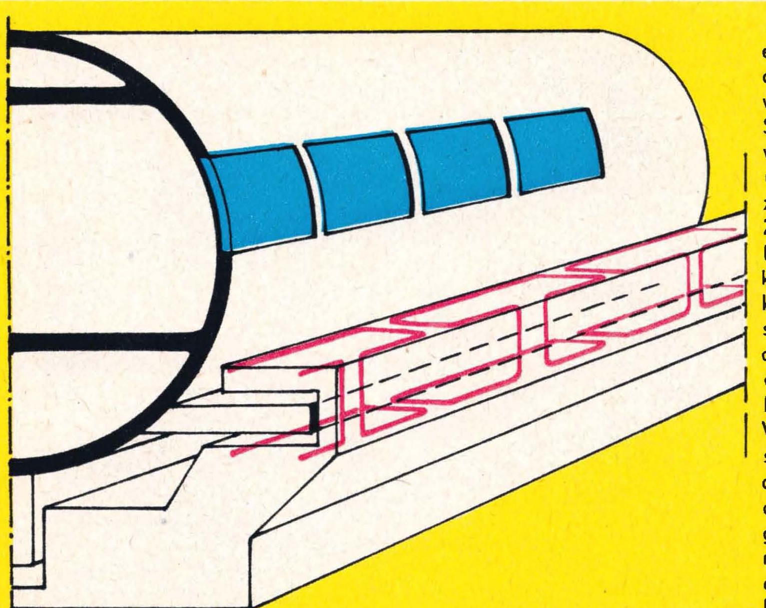
Linearmotor
LHe-Tank
Gepäckraum
Heliumpumpstand
Energieversorgung

Hub-
Stabilisierungs-
Magnete
Nullflußleiterschleifen

4 **Elektrodynamische Schwebetechnik mit „Nullfluß"-Spuranordnung. In den Nullflußspurschleifen fließt nur dann ein Strom, wenn sich die Hubmagnete aus ihrer Mittellage herausbewegen. Die Kraftwirkungen beider Schleifen eines Nullflußsegments auf die Hubmagnete sind gleichgerichtet.**







eine zusätzliche Kraftkomponente auf. Diese Kraftkomponente wirkt parallel zur Oberfläche des Spurbleches, entgegen der Bewegungsrichtung des Magneten und wird als Gegenschub bezeichnet.

Zwei Schwebeverfahren

In der Praxis wird das Magnetkissen durch das Zusammenwirken im Zugkörper angeordneter supraleitender Hubmagnete mit den Fahrbahnleiterflächen gebildet. Im Laufe der Entwicklung haben sich zwei grundsätzliche Varianten beim elektrodynamischen Schwebeverfahren, die sich durch ihre besondere Spuranordnung unterscheiden, herausgebildet. Es sind dies die „Normalfluß"- und „Nullfluß"-Spuranordnungen.

Bei der Normalflußanordnung ist die Spurschiene als geschlosse-

nes Spurblech mit angewinkelten Seitenflächen zur Gewährung der horizontalen Stabilität ausgeführt (Abb. 3). Es wirken Abstoßungskräfte allseitig auf die in den Führungsbahnen entlanggleitenden supraleitenden Zugmagnete. Die Schienenströme der Seitenbleche sind sehr hoch, auch wenn keine horizontale Kraft auf das Fahrzeug einwirkt. Das bedeutet hohe Stromwärmeverluste in den Spurblechen. Da sich mit dieser Art der Spurschiene eine ökonomisch und fertigungstechnisch günstige Form des Trassenbaus anbietet, experimentiert man vielfach auf dieser Grundlage.
So existiert in der BRD beispielsweise eine erste Entwicklungsstufe elektromagnetischer Magnetkissenzug-Modelle.
Auf einer in Erlangen befindlichen kreisförmigen Erprobungsstrecke mit einem Durchmesser von 280 m wird ein unbemannter Zugkörper von etwa 17 t Standmasse getestet. Im Vordergrund der Untersuchungen steht die Lösung von Einzelproblemen der Magnet- und Kryotechnik als Trag- und Führungssystem sowie der Antriebstechnik mit Linearmotoren. In Fortführung dieser Arbeiten ist im Donauried eine größere Teststrecke mit einer Länge von etwa 70 km vorgesehen, auf der mehrere Testfahrzeuge gleichzeitig erprobt werden können.
Die Japanischen Staatsbahnen wählten dagegen eine Trassenführung nach dem Nullflußprinzip (Abb. 4). Die Spurschleifen aus elektrisch gut leitendem Material sind dabei so angeordnet, daß die in der oberen und unteren Spurschleife fließenden Ströme entgegengerichtet sind.
Dies führt zu einer gleichgerichteten magnetischen Kraftwirkung der oberen und unteren Spurschleife, so daß der Hubmagnet in die Ebene zwischen beide Spurschleifen (Nullebene) verschoben wird. In der Nullebene ist die Gegeninduktivität gleich Null, und es wirkt keine Rückstellkraft. Der Gleichgewichtszustand liegt etwas unterhalb der Nullebene, in der sogenannten Potentialsenke. Diese Potentialsenke wird durch die gesamte potentielle Energie des Systems bestimmt. Eine Bewegung des Zuges aus seinem Gleichgewichtspunkt bewirkt eine magnetische Rückstellkraft, die den Zug in seinen ursprünglichen Gleichgewichtspunkt zurückführt. Das Fahrzeug wird dabei wie eine mit einem Gewicht belastete Feder um seinen Gleichgewichtspunkt schwingen. Die Schwingfrequenz ist eine Funktion der Aufhängesteifigkeit. Ihre exponentielle Abklingzeit beträgt etwa eine Sekunde, so daß bei aktiver oder passiver Dämpfung, beispielsweise durch Sekundärdämpfung, von den Fahrgästen keine Schwingungen wahrgenommen werden können.
Welches der beiden Systeme der Trassenauslegung sich als günstiger erweisen wird, werden die z. Z. durchgeführten Großversuche zeigen.

Linearmotor als Antrieb

Ein besonderes Problem stellt der Antrieb dar. Von den gegebenen Möglichkeiten des Propellerantriebs und des elektrischen Linearantriebs scheidet ersterer schon wegen seiner starken Geräuschentwicklung aus.
Bleibt also nur der asynchrone oder synchrone Linearmotor als berührungsfreie Antriebsart.
Gedanklich kann man sich den Linearmotor als bis zur Mittelachse aufgetrennten und zu beiden Seiten auseinandergezogenen Drehfeldmotor vorstellen (Abb. 1). Das ursprüngliche Drehfeld wird dann zu einem linearen fortschreitenden Wanderfeld und erzeugt in der Reaktionsschiene eine Kraftwirkung längs der auseinandergezogenen Maschine. Die Probleme dieser Antriebsart liegen in der Einhaltung eines kleinen Luftspaltes (nur bei asynchronem Linearantrieb) und der Zuführung hoher Energiemengen.
Analog dem aerodynamischen Auftrieb beim Flugzeug wird auch beim elektromagnetischen Schwebeprinzip eine bestimmte Geschwindigkeit gefordert, um den Schwebezustand aufrechtzuerhalten. In Bahnhofsnähe, im Stillstand, beim Anfahren und Bremsen des Zugkörpers ist daher ein Rad-Schiene-Tragsystem vorgesehen. Wenn dieses Tragsystem mit Spurkranzrädern ausgestattet würde und somit eine gewisse Vereinbarkeit zur herkömmlichen Eisenbahntechnik bestände, könnten elektromagnetische Schwebefahrzeuge innerhalb der Stadtzentren die Bestimmungsbahnhöfe auf den normalen Schienenwegen der Eisenbahn erreichen.
Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang auch die Frage der Sicherheit bei plötzlichem Ausfall der Hubmagnete durch eine Störung im Kühlsystem oder in den supraleitenden Spulen. Durch besondere Aluminium-Stromnotlaufringe, die um die Spule angeordnet sind, werden die Magnetfelder der Hubmagnete nicht schlagartig abgebaut, so daß genügend Zeit zum Abbremsen des Fahrzeugs besteht.

Zukunft

Wird nun in absehbarer Zeit der Einsatz von Magnetkissenzügen im Personenschnellverkehr möglich sein?
In der Sowjetunion gibt es im Eisenbahnforschungsinstitut in Schtscherbinka bei Moskau Versuchsstrecken. Auf diesen Strecken werden Fahrzeuge der verschiedenen Schwebetechniken getestet. Wie aus sowjetischen Pressemeldungen der jüngsten Zeit hervorgeht, soll schon in naher Zukunft eine Magnetkissenstrecke in Betrieb genommen werden.
Die Entfernungen müssen in jedem Fall mehr als 150 km betragen. Allein der Bremsweg eines solchen Zuges würde, bei einer Fahrgeschwindigkeit von 500 km/h und einer für herkömmliche Schnellzüge zutreffenden Bremsverzögerung von 0,7 m/s², etwa 14 Kilometer betragen. Neben den langen Beschleunigungs- und Bremswegen zwingt die Ökonomie zu größeren Fahrstrecken.

Dipl.-Ing. H. Schida



Wie organisiert man ein Jugendobjekt?

Der Neubau eines ganzen Werkes ist zum Jugendobjekt erklärt worden! In diesem Werk werden ab 1979 6000 Werktätige arbeiten. Es wird aus einer Produktionshalle mit 4500 m² Fläche, einem 200 m langen 7geschossigen Kopfbau zur Produktionshalle, einem Gebäude mit Küche und Speisesaal und einer Poliklinik bestehen. Zwei neue S-Bahnhöfe und zwei neue Straßenbahnlinien werden den bequemen Zugang zum Werk sichern. In Jugend und Technik, Heft 4/1976, berichteten wir schon über dieses gigantische Objekt, das der Jugend im Rahmen der FDJ-Initiative Berlin übergeben wurde. Es ist der Neubau des VEB Kombinat Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin (KEAB).

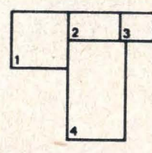
Harald Müller, Leiter des Zentralen Arbeitsstabes dieses Jugendobjektes, schreibt für Jugend und Technik darüber, wie junge Arbeiter ihre Tätigkeit an einem so großen Vorhaben organisieren.

Auf einer Baustelle geht es turbulent zu. Wenn die Baustelle so groß ist wie die des KEAB-Neubaus und noch dazu Jugendliche verschiedener Betriebe dort arbeiten, wird es noch unübersichtlicher. Wie schaffen es staatliche Leitung und FDJ-Leitung gemeinsam, die Aufgaben so vieler Bereiche unter einen Hut zu bekommen? Wir haben für unser zentrales Jugendobjekt eine sehr zweckmäßige Organisationsform gefunden, die es ermöglicht, von vornherein zusammenzuwirken, ohne daß langwierige Abstimmungen und Konsultationen erforderlich sind.

Der zentrale Arbeitsstab

An der Spitze des gesamten Jugendobjektes Werkneubau steht ein zentraler Arbeitsstab. Seine 12 Mitglieder, alles Jugendliche, werden von der FDJ-Grundorganisation und dem Kombinatsdirektor gemeinsam berufen. Es sind junge Arbeiter, Techniker, Ökonomen und Vertreter der gesellschaftlichen Organisationen, die ihre Aufgaben im Arbeitsstab ehrenamtlich, zusätzlich zu ihren eigentlichen Arbeitsaufgaben, erfüllen. Jedes Mitglied des zentralen Arbeitsstabes hat seinen konkreten Verantwortungsbereich. Das kann z. B. die Kontrollpostentätigkeit, die Öffentlichkeitsarbeit oder die MMM-Tätigkeit im Jugendobjekt sein. Alle 14 Tage finden sich die Mitglieder des zentralen Arbeitsstabes zusammen, um über ihre Arbeit zu beraten.

Ganz neue Probleme ergaben sich für den Arbeitsstab, als am 15. September 1976 auch die Jugendlichen der anderen am Werkneubau beteiligten Betriebe in das Jugendobjekt einbezogen wurden. Zunächst wurde ein Vertreter eines Partnerbetriebes in den Arbeitsstab berufen. Dann ging es aber nicht nur darum, die gemeinsame Arbeit am Jugendobjekt zu organisieren und durch Leistungsvergleiche der Jugendbrigaden, FDJ-Kontrollposten und gemeinsame Beteiligung an der MMM zu unterstützen. Es wurden auch gemeinsame Subbotniks und kulturelle und sportliche Veranstaltungen organisiert. Dazu gehörte z. B. ein Tag des politischen Liedes mit Singegruppen aus Portugal, der Bau eines Klubraumes und ein Freundschaftsvergleich im Fußball.

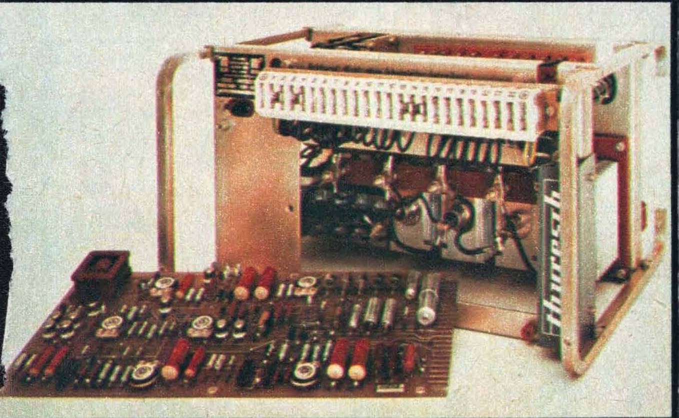


1 Der Blick in ein Schützengerüst gibt eine Vorstellung davon, wie kompliziert es sein kann, Montagearbeiten zweckmäßig zu organisieren
2 Ein kleinerer Thyristor-Stromrichter aus der Produktion des KEAB. Er versorgt Werkzeugmaschinen, Textilmaschinen u. a. mit variabler Gleichspannung
3 So einfach sieht der Musterarbeitsplatz aus. Aber alle Hilfsmittel sind zweckmäßig angeordnet, Hände und Augen machen keine unnötigen Bewegungen – wenn nicht gerade fotografiert wird
4 Für große Aufgaben braucht man große Thyristor-Stromrichter. Dieser hier steuert den Haspelantrieb in einem Walzwerk.
FOTOS: WERKFOTO

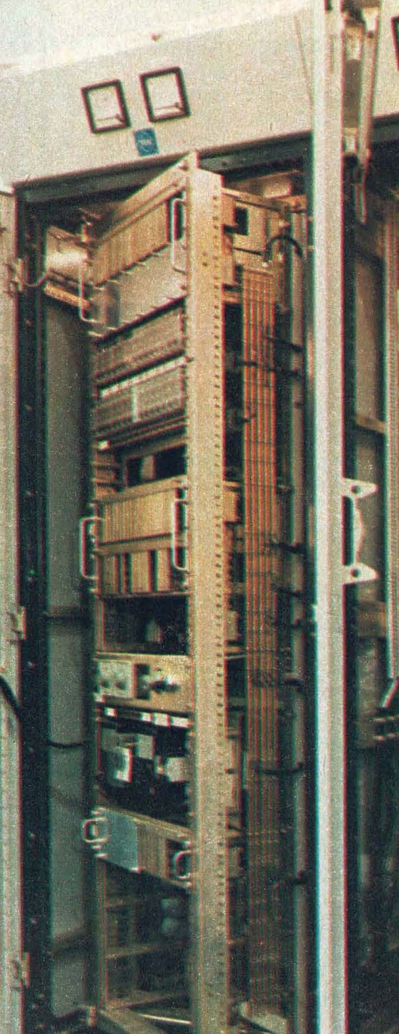
Teiljugendobjekte

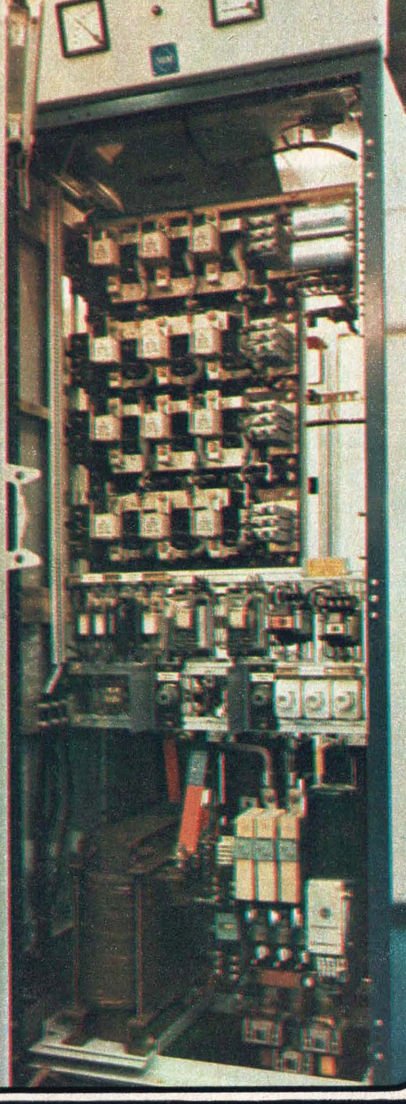
31 Teiljugendobjekte hat der Arbeitsstab zu koordinieren. Im Rahmen dieser Teilobjekte sollen die Jugendlichen schon jetzt lernen, wie die Produktion im späteren Betrieb einmal funktionieren wird. Dadurch wird sich die geplante Produktivität schneller erreichen lassen. Auf einige Schwerpunkte soll bei allen Teiljugendobjekten besonders geachtet werden:

1. Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und der Intensivierung
2. Bessere Materialökonomie
3. Höherer Nutzeffekt der Investitionen und effektive Nut-





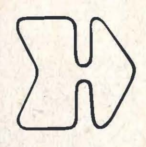




zung der Grundfonds
4. Bessere Qualität der Erzeugnisse und Entwicklung neuer Erzeugnisse
5. Wissenschaftliche Organisation der Arbeit

In Tabelle 1 geben wir einige Beispiele dafür, wie solche Schwerpunkte konkret in Teiljugendobjekte eingehen. Jedes der 31 Teiljugendobjekte hat einen staatlichen Leiter, der von einem verantwortlichen FDJ-Funktionär unterstützt wird. Beide geben dem zentralen Arbeitsstab zweimal im Jahr Rechenschaft darüber, wie sie ihre Aufgaben inhaltlich und terminlich erfüllt haben.

Auf diesen Beratungen ging es mitunter hoch her, denn besonders in der ersten Zeit hatten sie sich mit vielen Problemen auseinanderzusetzen, die nicht nur objektive Ursachen hatten. So hatten nicht alle staatlichen Leiter von Teiljugendobjekten von Anfang an genügend Verständnis dafür, daß in einem Jugendobjekt vieles anders ist, als bei anderen Vorhaben. Die Zentrale FDJ-Leitung mobilisierte die FDJler oft nicht ausreichend und sorgte manchmal nicht gleich dafür, daß allen Jugendlichen ihre spezielle Verantwortung für das Jugendobjekt, „ihr" Jugend-



Titel der Aufgabe	Aufgabenstellung	Bedeutung und Nutzen
1. Konzeption Material-flußsteuerung	- Einführung der Materialflußzwang-steuerung - Integration der Transport-, Umschlags- und Lagerprotesse in den Hauptprozeß - Einführung neuer Transportorganisation	- Rationalisierung im Transport - Verbesserung der Material-bereitstellung
2. Optimierung der fertigungs- und funktionsgerechten technischen Unterlagen	- Gestaltung der technischen Unterlagen zur Prod.-Durchführung, z.b. Verdrahtungslisten und Bestückungslisten - Gestaltung der Unterlagen der Prod.-Organisation für Anwendung der EDV	- Beschleunigung des wiss.-techn. Fortschritts - Intensievierung der Projektierung - Erhöhung des Nutzeffektes von Investitionen
3. Schaffung von Musterarbeits- und Musterprüfplätzen	- Anwendung der WAO zur Schaffung von Arbeits- und Prüf-plätzen unter techno-logischen Bedingungen des Werkneubaus - Trainingsarbeitsplatz	- Rationalisierung der Fertigung und des Prüfprozesses - Erhöhung des Nutzeffektes von Investitionen
4. Sicherung der Grundmittel aus der Altbau-substanz für den Werkneubau	- Kennzeichnung, Wartung und Pflege, planmäßige, vorbeugende Instand-haltung und Montage bzw. Demontage der Grundmittel	- effektive Auslastung von Grundmitteln - Erhöhung des Nutzeffektes von Investitionen
5. Realisierung von Teilprojekten für den Werkneubau unter Anwendung von Standardunterlagen	- Projektierungsleistung für Prod.-Halle und Kopfbau Prod.-Halle	- Rationalisierung der Projektierung

Tabelle 1 Einige Teiljugendobjekte zum Jugendobjekt „Werkneubau KEAB"

objekt, bewußt wurde. Einige staatliche Leiter mußten Ressortdenken überwinden, um ihrer Mitverantwortung für das Gesamtvorhaben gerecht werden zu können. Viele Aussprachen, FDJ-Versammlungen und Betriebszeitungsartikel waren erforderlich, bis allen die Größe ihrer Aufgaben klargeworden ist.

Erfolge

Natürlich hat die viele Arbeit inzwischen auch zu Ergebnissen geführt, die speziell der Tatsache zuzuschreiben sind, daß es sich bei dem Werkneubau um ein Jugendobjekt handelt.

Insgesamt werden die bisherigen Verpflichtungen zum Jugendobjekt zu einer Selbstkostensenkung um 284 000 Mark und zu einer Arbeitszeiteinsparung von 24 000 Stunden führen. Zwei Subbotniks auf der Baustelle brachten einen Nutzen von 7000 Mark. Eine der Verpflichtungen besteht darin, daß die Jugendlichen die Produktionshalle des Werkneubaus vier Wochen vorzeitig fertigstellen wollen. Rationalisierungsmaßnahmen und das Anwenden der Slobin-Methode werden ihnen dabei helfen.

Junge Technologen verpflichteten sich, durch das Anwenden einer ungewöhnlichen, besonders produktiven Transporttechnologie innerhalb der Produktionshalle 12 Arbeitskräfte einzusparen.

Einige Teiljugendobjekte konnten bereits abgeschlossen werden. Ein besonders interessantes Beispiel dafür ist das Objekt „Gestaltung eines Musterarbeitsplatzes". Hier kümmerten sich die Jugendlichen des Bereichs „Stationäre Fertigung" selbst darum, wie ihre Arbeitsplätze im fertigen Neubau einmal aussehen werden. Junge Technologen erarbeiteten eine technische Beschreibung des Musterarbeitsplatzes und überlegten

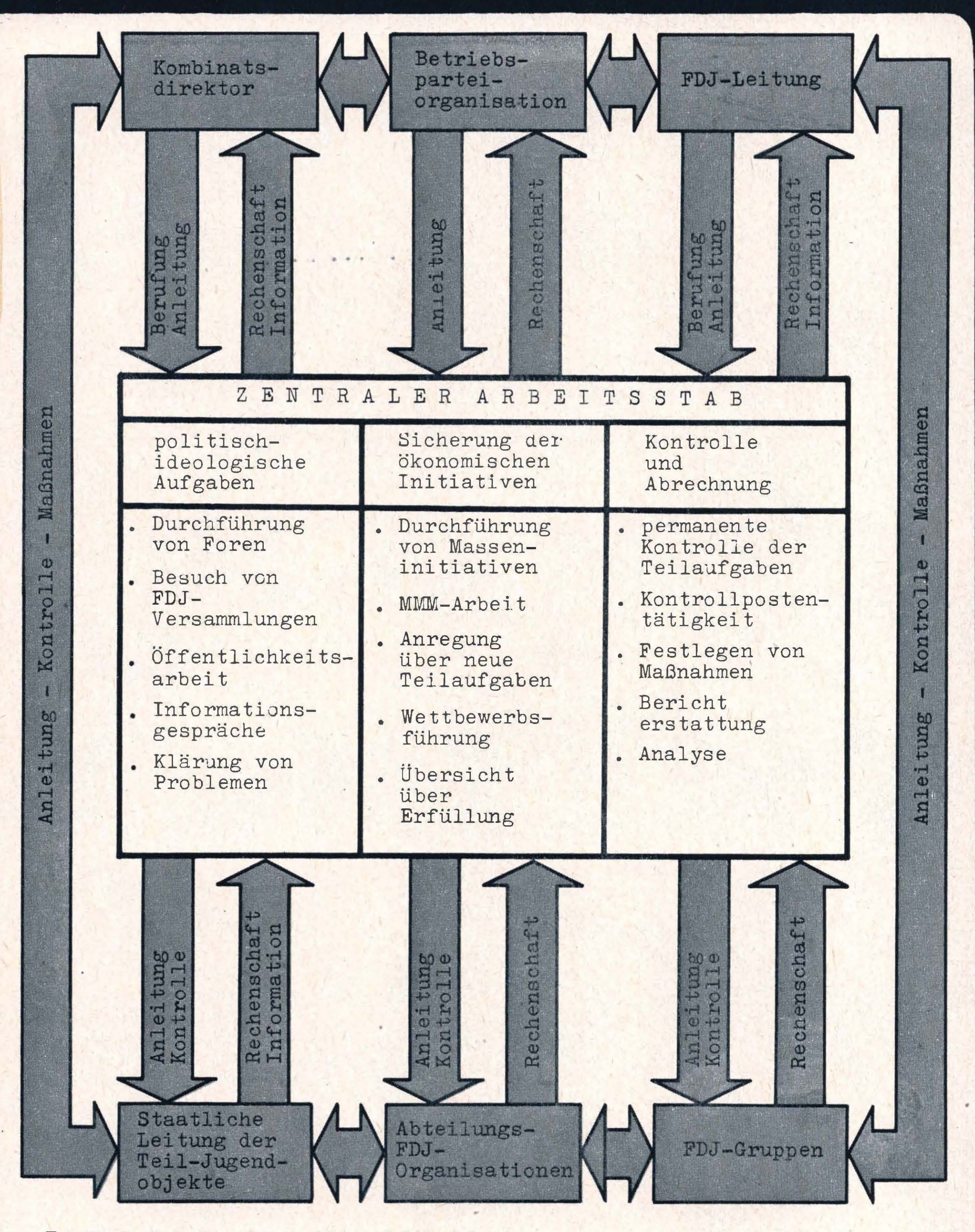
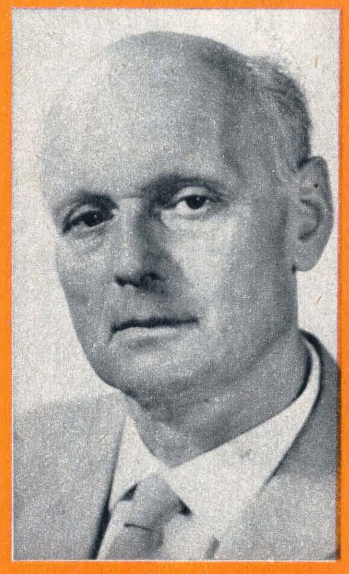


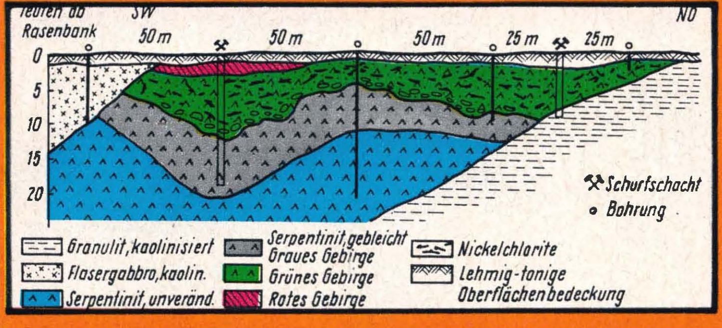
Tabelle 2 Aufgaben des zentralen Arbeitsstabes

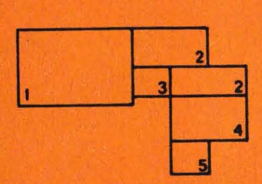
dann gemeinsam mit den jungen Arbeitern, wie ihre wichtigsten Arbeitsmittel am effektivsten anzubringen und zu handhaben sind. Wenn dann 1979 in dem Montagebereich der neuen Produktionshalle 60 derartige Arbeitsplätze in Betrieb genommen werden, haben alle, die daran arbeiten, schon ihre Ausbildung am Musterarbeitsplatz hinter sich und können ohne lange Einarbeitung gleich mit hoher Produktivität ihre Tätigkeit im neuen Werk aufnehmen.

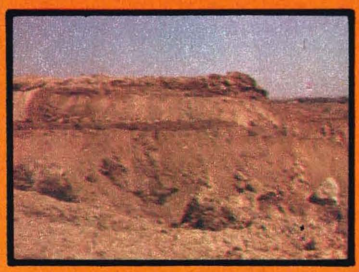
Nickelerz

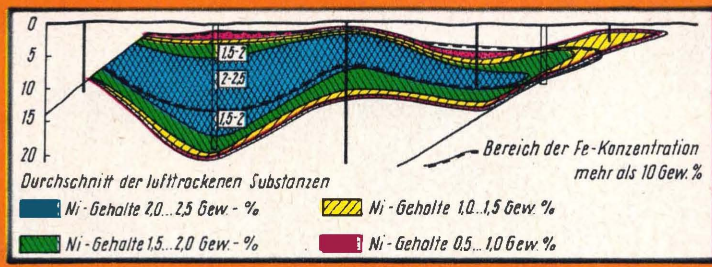
Im Jahre 1946 bat der Geologe Rudolf Jubelt seinen Lehrer um ein Thema für eine Doktorarbeit. Im faschistischen Deutschland hatte man dem jungen Wissenschaftler seiner fortschrittlichen politischen Haltung wegen diese Qualifizierungsmöglichkeit versagt. Jetzt gab es in der sowjetischen Besatzungszone, der späteren DDR, dafür kein Hindernis. Sein Lehrer schlug ihm vor, die Quarzbrockenfelse von Glauchau zu untersuchen. An diesem Gestein hatten sich schon verschiedene Wissenschaftler versucht, ohne die Entstehung der merkwürdigen geologischen Körper klären zu können.
Im Frühjahr 1947 begab sich Rudolf Jubelt nach Glauchau, um seine wissenschaftlich interessanten Untersuchungen aufzunehmen. Als die Beobachtungen im Gelände keinen Erfolg hatten, untersuchte er Gesteinsproben mit dem Mikroskop. Dabei stellte sich bald heraus, daß die rätselhaften Quarzbrockenfelse ganz einfach verkieselte Serpentinite sind und nicht, wie früher oft vermutet, bloße Spaltenfüllungen in anderem Gestein. Nun konnte die Arbeit im Gelände weitergehen. Jubelt beschäftigte sich mit den bei Kuhschnappel lagernden Quarzbrockenfelsen, um seine Erkenntnis auch dort zu bestätigen. Dabei fand er unter ähnlichen geologischen Bedingungen ein Verwitterungsprodukt: Nickelchlorite in Form grüner Erden. Jubelt vermutete, daß es sich dabei um verhältnis-













1 Geologische Übersichtsskizze des Gebietes der Nickelerzvorkommen. Deutlich ist die Beckenform des Granulitgebirges mit Nickelanreicherungen an den Rändern zu erkennen.

2 Geologisches Profil und Profil der Metallanreicherung einer Nickellagerstätte bei Hohenstein-Ernstthal. Es ist ersichtlich, welcher Zusammenhang zwischen geologischer Schichtung und Nickelgehalt besteht.

3 u. 4 Eine der Nickelerzlagerstätten bei Callenberg

5 Der Serpentinit, hier zutage tretend, ist das Muttergestein der Nickelvorkommen

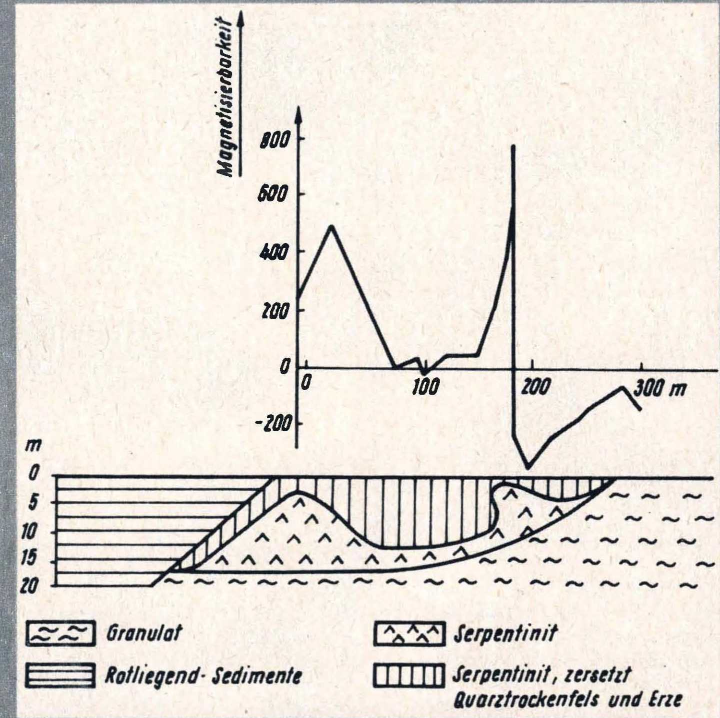


mäßig hochwertige Nickelerze handelt. Seine begrenzten Untersuchungen reichten aber nicht aus, um diese Annahme zu bestätigen. Deshalb bat er sein Institut um Unterstützung. Jubelts Lehrer veranlaßte umfangreichere Schürfarbeiten. Ergebnis: Die Nickelerze sind Verwitterungsprodukte der Serpentinite; überall, wo diese Serpentinite vorkommen, hat es Sinn, nach Nickelerz zu suchen. Serpentinite aber sind im Bezirk Karl-Marx-Stadt in einem weiten Gebiet verbreitet. Doch sogar als die Serpentinite, das Muttergestein der Erze, schon erkundet waren, gab es noch viele Zweifler: Es schien einfach unwahrscheinlich, daß auf unserem kleinen Territorium ein Nickelvorkommen von diesen Ausmaßen existieren und solange unentdeckt geblieben sein sollte. Doch Rudolf Jubelt setzte sich durch. Er erhielt die Unterstützung des damaligen Staatssekretärs für Geologie. Die Erschließungsarbeiten gingen weiter. So wurden die Erzvorkommen erkundet, die heute die Basis der Nickelhütte St. Egidien sind.

Dr. Rudolf Jubelt, der Entdecker des größten Nickelerzvorkommens in Mitteleuropa, schrieb exklusiv für Jugend und Technik über dieses bedeutende Rohstofflager und seine Perspektive.



6 **Profil der Magnetisierbarkeit und geologisches Profil. Die hohe Magnetisierbarkeit des Serpentinits ist zu erkennen.**



Ein Erzlager entsteht

Das größte Nickelerzvorkommen der DDR und zugleich Mitteleuropas liegt zwischen den Städten Glauchau und Hohenstein-Ernstthal im Bezirk Karl-Marx-Stadt. Diese 1947 entdeckten Lagerstätten gaben den Anlaß zum Bau der Nickelhütte von St. Egidien.

Bei den dort abgebauten Nickelsilikaterzen handelt es sich um selten auftretende Nickelerzlagerstätten. Das größte Erzlager dieser Art befindet sich in Kuba. Weitere Vorkommen sind im Ural, in der VR Polen, auf der Insel Neukaledonien und anderenorts bekannt. Die Entstehung ist auf tropisches bis subtropisches Klima zurückzuführen.

Die Ausgangsgesteine, die zur Bildung der Nickelsilikatlagerstätten führen, sind Peridotite und Serpentinite. Sie bestehen aus Magnesium, Eisen, Kieselsäure und Chrom. Der Nickelanteil in den Gesteinen beträgt 0,2 bis 0,5 Prozent. Nickelionen sind etwa so groß wie Magnesiumionen und können deshalb an ihrer Stelle in das Kristallgitter von Olivin und Serpentin eingebaut werden.

Im Oberflächenbereich werden die Gesteine chemisch zerlegt. Die Umsetzung beginnt mit der Oxydation der Eisenerze. Dadurch bleichen die durch Eisen dunkel gefärbten Peridotite und Serpentinite aus und es entstehen Nickelsilikatverbindungen im Gestein. Solche Gesteine reichern bis zu 4 Prozent Nickel an; sie tragen die Bezeichnung Graues Gebirge. Bei weiterer Zersetzung entstehen grüne Nickelchlorite (eine glimmerähnliche Mineralgruppe), die bis 15 Prozent Nickel speichern. Dabei entsteht das Grüne Gebirge als nickelreiche Zone. Über der sog. Nickelspeicher- oder Zementationszone lagert die erdige Roteisen bzw. Brauneisenzone mit stark abnehmenden Nickelgehalten. Diese Zone ist das Rote Gebirge, auch als Eiserner Hut bezeichnet. Die auf diese Weise entstandenen aufgelockerten und lockeren Erze führen 8 bis 55 Prozent Wasser.

Dieser klimabedingte Prozeß der Oberflächenzersetzung an Serpentiniten wurde durch aufsteigende wäßrige Lösungen bis etwa 100 °C Temperatur ergänzt. Die Lösungen wandelten die angrenzenden Glimmerschiefer in Talk- und Magnesitschiefer um. Das die Glimmerschieferminerale (Muscovit, Quarz) verdrängende Magnesium kam aus den daneben liegenden Serpentiniten. Die dadurch freigesetzte Kieselsäure aus dem Glimmerschiefer durchsetzte wiederum die Serpentinite. Es entstanden 20 bis 30 Meter mächtige sog. Quarzbrockenfelse.

Die Entstehung der nickelsilikatischen Lagerstätten setzte wahrscheinlich mit dem tropischen

Nickelerz

Klima des Karbons, vor etwa 300 Millionen Jahren, ein.

Ein Erzlager wird erschlossen
Während am Entdeckungsort die Erze „Grünes Gebirge" und „Rotes Gebirge" sowie die Quarzbrockenfelse zu Tage lagen, wußte man noch nichts von größeren Nickelerzvorkommen im gesamten Gebiet. Die Muttergesteine der Lagerstätten sind bis zu einigen Metern von Erde überdeckt. Es galt, mögliche Lagerstätten im Verborgenen ausfindig zu machen.
Zunächst wurde mit der magnetischen Feldwaage der Erdmagnetismus gemessen. Die Serpentinite, soweit es sich um frische Gesteine handelt, führen nämlich Magnetit als wichtigen Gemengeteil. Die Folge ist eine relativ hohe Magnetisierbarkeit dieser Serpentinite, die sich dadurch von anderen Gesteinen unterscheiden. Mit Hilfe der erzielten Meßwerte wies man eine erhebliche Verbreitung der Serpentinite nach. Elektrische Widerstandsmessungen ergänzten das Bild.
Den geophysikalischen folgten geochemische Messungen. Bodenproben und Pflanzenbestandteile, die Spuren von Nickel und anderen Elementen speicherten, wurden analysiert. Mit diesen Methoden konnten „verdächtige" Räume abgegrenzt werden.

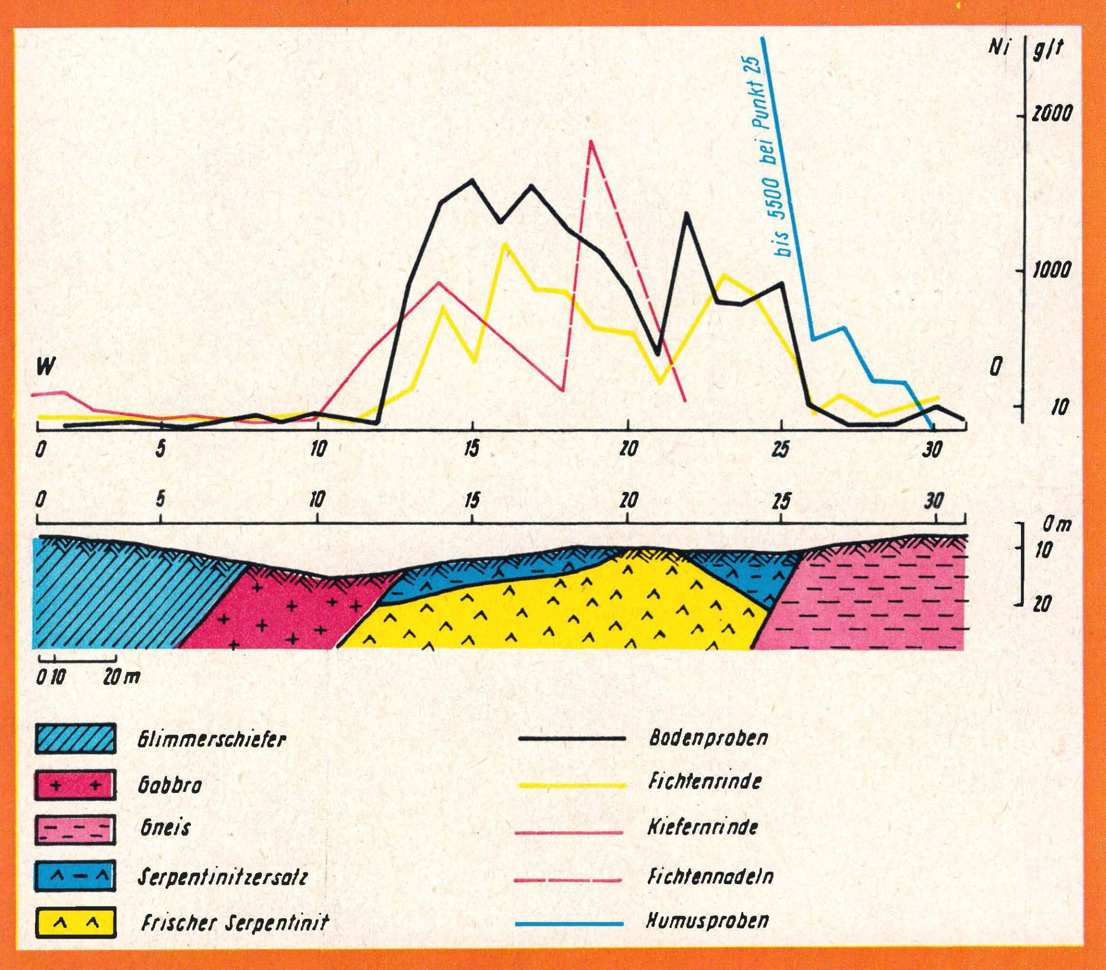
Die ermittelten Lagerstättenbereiche wurden mit Hilfe von Bohrungen im Abstand von 100 m × 50 m, teilweise auch 25 m × 25 m und niedergebrachten Schurfschächten direkt untersucht. Es zeigte sich, daß die Mächtigkeit der Erzlager von einigen Metern bis 20 Meter variiert. Die auf diese Weise erkundeten Einzellagerstätten ähneln sich in ihrem geologischen Aufbau. In der chemischen Zusammensetzung sind die Erze außergewöhnlich ungleichmäßig.
Zahlreich durchgeführte Analysen in 0,5 Meter Vertikalabstand vermittelten das Bild eisenreicher-nickelarmer, eisenreicher-nickelreicher, eisenarmer-nickelreicher Erztypen dicht nebeneinander. Das erwies sich als ernstes Problem, denn der Verhüttungsprozeß verlangt eine bestimmte chemische Zusammensetzung der Erze.
Deshalb muß der Abbau so gesteuert werden, daß nickelarme und nickelreiche Erze gleichzeitig zum Abbau kommen. Dasselbe gilt für den Eisenanteil. Dieses Anliegen der Nickelhütte, ein gleichbleibendes Erz zur Verfügung zu haben, macht ständige Bohrungen und chemische Analysen im Abbaubetrieb erforderlich.

Noch mehr Nickel?
Der gesteinskundliche Komplex dieser Nickellagerstätte könnte theoretisch auf (nickelreichere) sulfidische Nickelerzvorkommen hinweisen. Das geologisch sehr alte Gebiet der bekannnten Vorkommen (Granulitgebirge) ist nämlich ein Sedimentgesteinsbecken, das in der Größe dem Sudburybecken in Ontario (Kanada) ähnelt. In ringförmiger Anordnung liegen dort Gesteine (Norite) mit Kupfernickelerzkörpern, die man 1876 beim Bau der Pazifikbahn über Tage entdeckte. Dieses Becken mit seinen Lagerstätten ist zwei bis drei Milliarden Jahre alt. Das Sächsische Granulitgebirge hat mit seinen ältesten Gesteinen, den Granuliten, vermutlich ein gleiches Alter. Im Gegensatz zum Sudburybecken wurde das Granulitgebirgsbecken mehrmals geologisch umgeformt. Zum Schluß schoben sich glutflüssige Gesteine in das Urgestein und bildeten eine Anzahl von Gesteinstypen. Darunter ist auch der Norit vertreten, der die Entstehung von Nickelmagnetkies begünstigt. Diese Gesteine, in ihrer Dimension noch unbekannt, schaffen Bedingungen, die zur Bildung sulfidischer Nickelerze besonders in tieferen Zonen geführt haben können.
Um diese Hypothese zu bestätigen oder zu widerlegen, sind aber noch umfangreiche geologische Erkundungen erforderlich.

Dr. Rudolf Jubelt



Nickelerz



7 Geochemisches und geologisches Profil einer nickelreichen Serpentinitzersetzung



MARSFORSCHUNG

Auf der Suche nach Leben

Nach den unbestreitbaren Erfolgen der US-amerikanischen Weltraumforschung bei den Apollo-Mondmissionen ist es um die Raumfahrt in den USA recht still geworden; der aufgewirbelte Staub in der Presse und auf dem Mond ist lange verflogen.

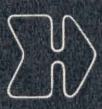
Offenbar geht nun die NASA – gezwungen auch durch Budgetkürzungen – wesentlich planmäßiger und weniger sensationslüstern an ihre weiteren Aufgaben; ein Vorgang, der in der Sowjetunion von Anfang an praktiziert wurde.

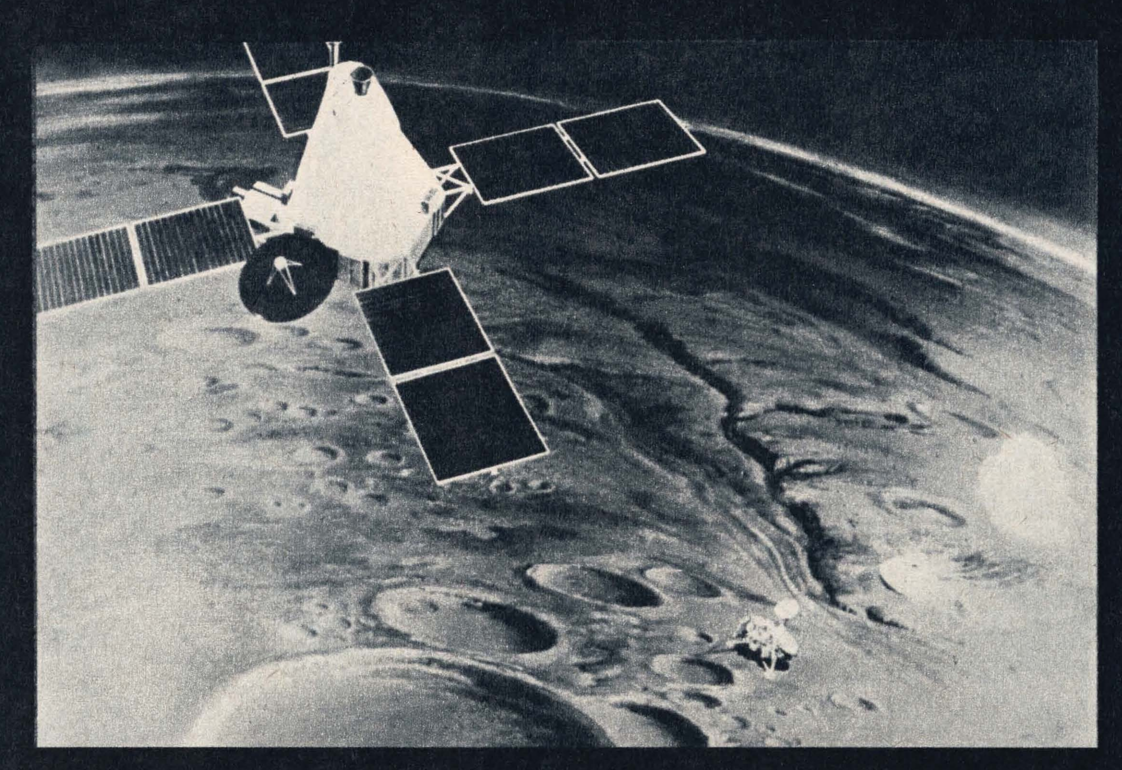
Das sowjetische Raumforschungsprogramm läßt zwei Arbeitstendenzen erkennen, an die sich nun offenbar auch amerikanische Überlegungen angleichen:

1. Grundlagenforschung von Planeten und des „offenen" Weltraumes.
2. Forschungsarbeiten vorwiegend im Erdorbit, die praktisch nutzbare Ergebnisse für Wirtschaft und Technik erbringen (medizinische, biologische, geologische, technologische Bereiche).

Die beiden seit „Apollo" bemerkenswertesten amerikanischen Raumfahrtprojekte – Apollo-Sojus-Rendezvous und Viking-1- und Viking-2-Missionen – lassen sich in je eine der Kategorien einordnen.

Der vorliegende Beitrag befaßt sich mit einigen Experimenten der biologisch-chemischen und





der physikalisch-chemischen Untersuchung des Marsbodens.
An einigen dargestellten Details zeigt sich, wie man mit wenig Aufwand und unter zum Teil unbekannten Bedingungen bemerkenswerte und relativ zuverlässige Ergebnisse erzielen kann.

RÄTSEL...
Erklärtes Ziel der Viking-Missionen (die Landeteile von Viking 1 und 2 erreichten den Mars im Juli bzw. August des vergangenen Jahres) war die Suche nach Leben. Fotos der Sonden „Mariner 9" (USA) und „Mars 4 bis 7" (UdSSR) verrieten Erscheinungen, die kein Wissenschaftler erwartet oder gesehen hatte: massive Vulkane; eingeschnittene Flußtäler und Flußbetten, die unmißverständlich von fließendem Wasser geformt wurden. Eine bekannte Theorie sagt aus, daß sich der Mars am Beginn eines chemischen Entwicklungsprozesses befindet, entsprechend dem der Erde in ihren „jungen Jahren". Tatsächlich würden die bisher gefundenen Grenzwerte von Temperatur, Wasser und Atmosphäre einen solchen Entwicklungsprozeß erlauben. Aber wo ist das Wasser geblieben? Beide Viking-Landeeinheiten sollten Grabungen an den Stellen vornehmen, wo es wahrscheinlich war, Wasser zu finden.
So wählte man die Landeplätze – am unteren Ende eines 2500-Meilen-Systems aus Spalten und Kanälen, die trockenen Flußbetten ähneln („Valles Marineris") – für „Viking 1" und am Rande der Nordpolarhaube für „Viking 2" („Cydonia").
Sofern sich irgend eine Lebensform entwickelt hat, müssen Mikroorganismen vorhanden sein. Diese sind weitaus einfacher nachzuweisen als fortgeschrittene Lebewesen, die extrem örtlich begrenzt sein könnten.

EXPERIMENTELLE AUFGABEN
Die Viking-Landeeinheiten hatten ein umfangreiches Arbeitsprogramm zu erfüllen:
1. Drei Experimente zum Nachweis von Marsleben:
– „Pyrolytisches Abspaltungs-Experiment" als Nachweis der bekannten Fotosynthese;
– „Markierungs-Abspaltungs-Experiment" für den Stoffwechselnachweis;
– „Gasaustausch-Experiment" für den Nachweis von Leben auf anderer Elementenbasis.
2. Experimente zur Untersuchung physikalischer und chemischer Eigenschaften;
– Elemente-Analyse des Marsbodens mittels „Gaschromatograph-Massenspektrometer" (GCMS) und durch ein Röntgenstrahlen-Fluoreszenzspektrometer (RFS);
– Untersuchung der seismischen Aktivität des Mars;
– meteorologische Messungen, insbesondere Wind- und Temperaturmessungen;

Abb. oben Im August 1975 gestartet, landete das Landeteil von Viking 1 am 20. 7. 1976 auf der Marsoberfläche
Abb. rechts von oben nach unten
Pyrolytisches-Abspaltungs-Experiment
Markierungs-Abspaltungs-Experiment
Gasaustausch-Experiment
Kamera-Anordnung

Lichtquelle
Fenster
Absauger
Reingas
^{14}CO, $^{14}CO_2$, H_2O
Erhitzer
Boden-probe
Auffangeinheit
Absauger
Reingas
Sammel behälter
^{14}C-Detektoren

1

Reingas
^{14}C-Strahlungsdetektoren
Erhitzer
Biologisches Filter
Nährlösungs-zugabe
Absauger
Boden-probe

2

Gasanalyseeinheit
Erhitzer
Wärmeleitfähigkeits-detektoren
Probenaufbereitung (Sieben)
Erhitzer
Gaszufuhr (Reingas)
Absauger
Nähr-lösungs-Zufuhr
Krypton-Zufuhr
Bodenprobe
Absauger

3

Stereoskopischer Sichtbereich
342°
342°
Stereoskopischer Sichtbereich
Kamera 1
Kamera 2

4

– Untersuchungen physikalisch-geologischer Parameter des Marsbodens wie Korngröße, Härte, Magnetismus usw.

Darüber hinaus hatten die Orbitaleinheiten zusätzlich Infrarot-Temperaturmessungen von Marsgebieten sowie Wasserdampf- und Gaskonzentrationsmessungen in der Atmosphäre durchzuführen.

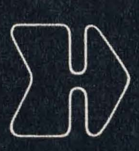
Betrachten wir zunächst die Lebensnachweis-Experimente. Abb. 1 zeigt das Schema des „Pyrolytischen Abspaltungs-Experimentes". Ihm liegt die Tatsache zugrunde, daß die Marsatmosphäre vorwiegend aus CO und CO_2 besteht und möglicherweise das Marsleben eines der beiden Gase assimilieren kann.

Eine Bodenprobe wird einem CO CO_2-Gemisch ausgesetzt, das das radioaktive C-14-Isotop enthält; simuliertes Mars-Sonnenlicht liefert eine Xenon-Lampe. Nach einer 5-Tage-Einwirkungsdauer (Inkubationsperiode) wird das Gemisch abgepumpt, die Kammer hermetisiert und die Probe auf etwa 650 °C erhitzt. Dadurch werden die Organismenzellen aufgebrochen („pyrolytisches Cracken").

Die verdampfenden Gase passieren einen C-14-Strahlungsindikator, womit eine Anzeige erfolgter Assimilation möglich ist. Unter Wasserdampfzufuhr werden die Versuche wiederholt.

Das Stoffwechselnachweis-Experiment ist in Abb. 2 dargestellt. Hierbei wird eine einfache organische Nährlösung – wiederum mit C 14 als Indikationselement – in eine Probe gebracht und 11 Tage lang „ausgebrütet". Flüchtige Kohlenstoffprodukte, die bekanntlich beim Stoffwechselvorgang entstehen, würden durch den C-14-Analyser angezeigt.

Schließlich wird beim Gasaustausch-Experiment (Abb. 3) ein konzentriertes Flüssigkeitsgemisch aus 19 Aminosäuren, 17 Vit-



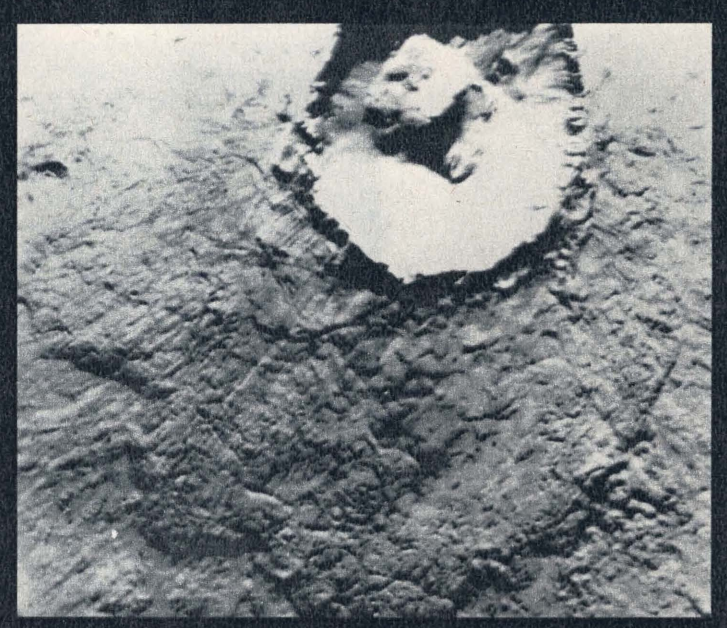


Abb. links: Marsoberfläche, aus einer Entfernung von 1850 km fotografiert. Der Krater weist einen Durchmesser von 24 km auf.
Fotos: ADN/ZB

aminen und 24 organischen und anorganischen Bestandteilen in eine Bodenprobe gegeben. Diese Flüssigkeit bedeckt die Probe nur teilweise, so daß die drei Fälle „eingetauchte Zone", „Übergangszone Lösung Atmosphäre" und „Atmosphärenzone" berücksichtigt werden können (Schaffung eines sogenannten Feuchtigkeitsgradienten). Während der 12-Tage-„Brütezeit" werden Gasproben entnommen und der Gasanalyse-Einheit zugeführt. Auf diese Weise lassen sich Lebensformen nachweisen, die nicht auf Kohlenstoffbasis existieren.

Neben diesen Experimenten wurde auf chemisch-physikalischem Wege der Marsboden auf organische Bestandteile untersucht. Dazu dienten das GCMS, das die bei Erhitzen der Probe entweichenden Gase massenspektrografisch analysiert, und das Röntgen-Fluoreszenzspektrometer (RFS). Letzteres nutzt die Tatsache aus, daß radioaktive Quellen Atome zu fluoreszierenden Röntgenstrahlen anregen können. Diese strahlen auf genau definierten Energieniveaus und erlauben somit eine komplexe Analyse der Elemente zwischen den Atomgewichten 24 (Magnesium) und 238 (Uran).

Schließlich noch eine Bemerkung zur fotooptischen Ausrüstung. Im Unterschied zu herkömmlichen Fernsehkameras, die bei den meisten Orbitalflügen benutzt werden, waren die Viking-Kameras „Faksimile-Kameras" (Faksimile-Verfahren werden z. B. bei der Funk-Bildübertragung für Nachrichtenagenturen verwendet). Eine Abbildung wird erzeugt durch die Aufteilung des zu betrachtenden Objektes in aufeinanderfolgende Abtastzeilen mit Hilfe eines „nickenden" Spiegels.

Dieser reflektiert das Licht eines Objektausschnittes auf eine Dioden-Sensor-Fläche. Bei jedem „Nicken" wird ein Vertikalausschnitt abgetastet. Die Kamera bewegt sich dann horizontal, und der nächste Vertikalausschnitt wird abgetastet. Eine Bildübertragung dauert 10 min (schwarzweiß) bzw. 30 min (Farbe).

Auf Grund der Kamera-Anordnung (Abb. 4) sind stereoskopische Bilder und trigonometrische Abstandsmessungen möglich. Die Kamera kann Bilder von Objekten bis hin zur Größe einer Schmerztablette, jedoch keine bewegten Bilder aufnehmen. Letztere ergäben nur Streifen und Striche.

Mit Hilfe der beiden Raumsonden wurde bisher eine Fülle von zum Teil noch nicht erklärbaren Ergebnissen erbracht. So lieferten die Infrarot-Spektrometer der Orbitalteile beider Sonden die einwandfreie Feststellung, daß die Polkappe des Mars überwiegend aus Wassereis und nicht aus Trockeneis (CO_2-Schnee) besteht.

Unklärbar sind noch Vorgänge in den Biotestkammern, wonach der Sauerstoffgehalt innerhalb eines Tages um 30 Prozent gegenüber der normalen Atmosphäre zunahm. Endgültige Lösungen der biologischen Fragen werden wohl erst automatische Stationen liefern, die Marsproben zur Erde zurückbefördern.

DIPL.-ING. H.-D. HERMANN

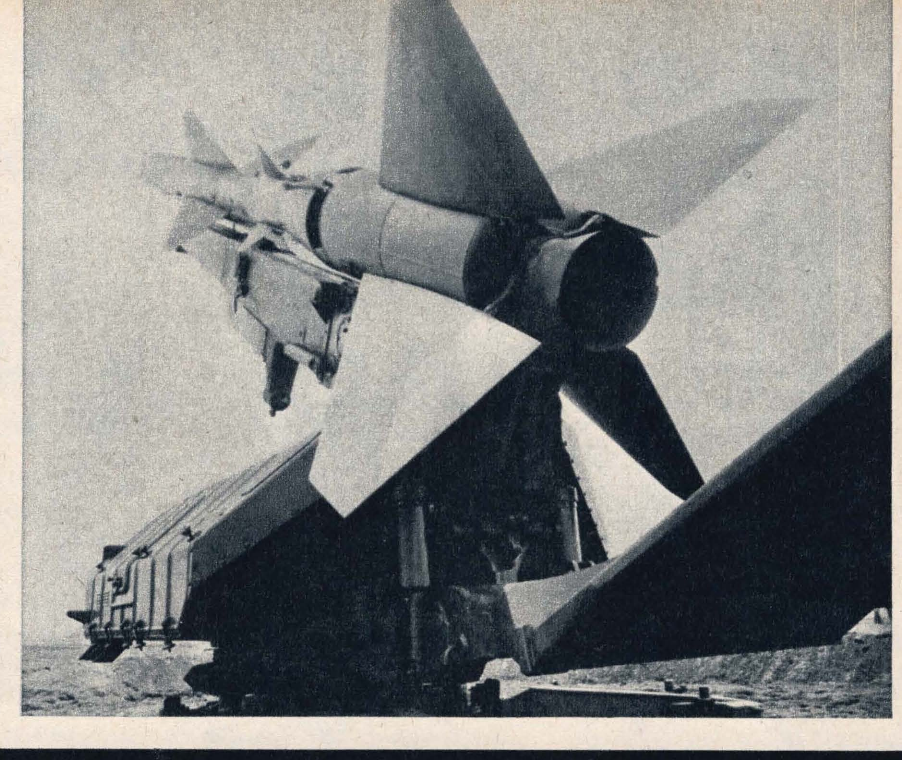
QUELLE:

Merritt, R.: Mission to mars: the search for life Instrumentation technology, 1976, S. 27–34
Hoffmann, H.: Eiswasser im Wüstensand, Wochenpost Nr. 50/76, S. 15

Raketen, Kanoniere, Rekorde...

Als wir das Feldlager der Fla-Raketentruppen der NVA besuchten, war vom kalendermäßigen Frühling noch nichts zu spüren: Regenschauer tagsüber und Bodenfrost in der Nacht. Die in den Mannschaftszelten brennenden Dieselöfen schafften es kaum, die Klammheit aus den Kampfanzügen zu vertreiben. Dennoch sahen die jungen Genossen zuversichtlich dem Höhepunkt des ersten Ausbildungsjahres entgegen: der kurz bevorstehenden Überprüfung zum Abschluß des Feldlagers. Sie haben sich darauf gut vorbereitet, nehmen ihre Verpflichtungen im Wettbewerb um die besten Ausbildungsergebnisse sehr ernst, wollen in Vorbereitung des 60. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution im „Kampfkurs 77" mit sehr guten und hervorragenden Leistungen aufwarten.

Raketen, Kanoniere,



In der Kabine der Rundblickstation der Fla-Raketeneinheit herrscht Halbdunkel: Nur die Bildschirme mit dem Netz der Meßkoordinaten leuchten in fahlem Grün. Das Radar-Ohr der rotierenden riesigen Antenne über dem die ganze Anlage bedeckenden Tarnnetz „horcht" rund um die Uhr in den Luftraum – viele hundert Kilometer weit. Kein Flugobjekt kann sich vor ihm verbergen, flöge es ...zig tausend Meter hoch oder nur wenige tief, jage es mit Überschallgeschwindigkeit dahin oder „schleiche" es extrem langsam: Als wanderndes helles Pünktchen wird es auf dem Schirm sichtbar.
Der junge Genosse davor, der Funkorter, ist konzentriert. Als am Rande des Schirms unvermittelt ein unbekanntes Flugobjekt auftaucht, übermittelt er der Zentrale präzise und ununterbrochen dessen Koordinaten. Das Objekt, nunmehr geortet, wird als „gegnerisches" identifiziert. Der Kommandeur entscheidet, es zu bekämpfen. Elektronische Systeme übermitteln die Flugkoordinaten zu einer weiteren Radarstation, der Zielbegleitstation.

Die Richtantenne dieser Anlage schwenkt auf das Ziel ein. Ihre Radarfinger bekommen es zu fassen, „begleiten" es und lassen es nicht wieder los, welche Manöver es auch immer ausführen mag. Der Computer verarbeitet laufend die eingehenden Informationen über das gegnerische Objekt und errechnet für die Raketenleitstation die jeweils optimalsten Start- und Flugkoordinaten für die Kampfrakete.

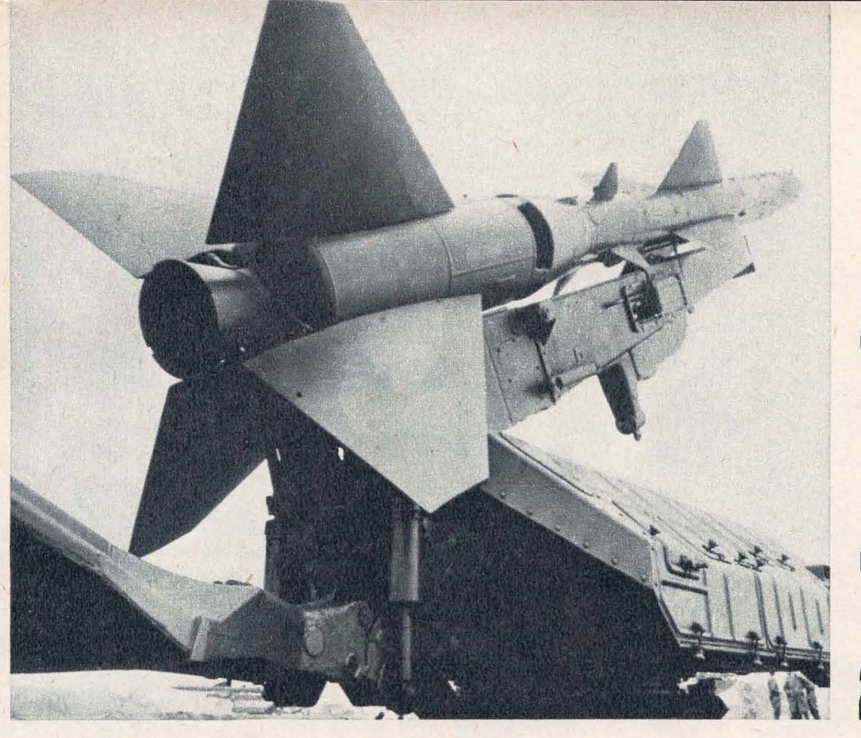
Der Befehl zum Start: Das zweistufige, lenkbare Fluggeschoß – von der Startrampenbedienung vorher startklar gemacht – würde heulend in den wolkenverhangenen Himmel fegen. Ein Funkmeßstrahl wiese den Weg. Kurze Zeit später würden sich auf dem Radarschirm zwei leuchtende Pünktchen nähern, ineinander verschmelzen und verlöschen – es wäre das unrühmliche Ende eines Luftpiraten!

Was wir hier sahen, war eine Übung. Eine für die Soldaten der Einheit alltägliche, aber notwendige Übung, denn sie sind Tag und Nacht verantwortlich für die Sicherheit des Luftraums über unserer Republik, sind ein Teil des lückenlosen Luftverteidigungsnetzes der Staaten des Warschauer Paktes. Von ihnen und ihrer Gefechtsbereitschaft, von ihrem militärischen Können hängt es ab, wie zuverlässig dieses enggeknüpfte Netz ist – kein Gegner darf ungestraft durch seine Maschen schlüpfen!

WO SEKUNDEN ENTSCHEIDEN

Betrachtet man die geographische Ausdehnung der DDR, so beträgt diese in der Nord-Süd-Richtung von Kap Arkona bis Bad Brambach rund 508 Kilometer. In der West-Ost-Richtung von Bad Salzungen bis Görlitz etwa 370 Kilometer: für einen schnellfliegenden Luftaggressor nur eine relativ geringe Entfernung!

Ein mit 1800 km h fliegendes Objekt durchmißt die Nord-Süd-Strecke in lediglich 17 Minuten, die West-Ost-Strecke in noch kürzerer Zeit. Erfaßt der diensthabende Funkorter das Objekt



Rekorde..

auf seinem Sichtschirm nur 20 Sekunden zu spät, kann der Gegner währenddessen unerkannt 10 Kilometer weiter in den Luftraum der DDR vordringen, was verhängnisvolle Folgen haben kann. Jede Sekunde ist entscheidend!

Die jungen Genossen, die hier im Feldlager für einige Wochen einen Teil ihres Ehrendienstes absolvieren, wissen das und ringen um hervorragende Ergebnisse in der Gefechtsausbildung.

Sie wissen auch, daß ihr Waffensystem, die Fla-Raketen, die Hauptwaffengattung der modernen Luftverteidigung ist. Allein Raketen können gegnerische Luftziele in allen nur denkbaren Höhen rasch bekämpfen und sind auch dann noch voll einsatzfähig, wenn meteorologische Gründe den Einsatz von Abfangjägern nicht mehr zulassen.

Die lenkbaren Geschosse fliegen zudem weit im Überschallbereich und entwickeln infolge ihrer hohen Schubkraft Steigegeschwindigkeiten, die kein Jagdflugzeug erreicht. Auch bei Höhen- und Geschwindigkeitsmanövern hat der Gegner kaum Chancen, ihnen zu entkommen. Diese Kampfmittel haben ihre technische Zuverlässigkeit und Wirksamkeit längst bewiesen: Vor allem als die amerikanische Aggression gegen das vietnamesische Volk zerschlagen wurde. Hierbei zeigte sich, daß die erfolgreiche Bekämpfung der Luftziele nicht allein von der hohen technischen Perfektion der Waffen abhängt, sondern auch davon, wie gut die Soldaten, die diese Technik bedienen, ausgebildet und trainiert sind.

Deshalb auch üben die jungen Genossen im alljährlichen Feldlager unter gefechtsmäßigen Bedingungen.

GEFECHTSNAH UND INTENSIV

Hier, „jwd", weit entfernt von größeren Ansiedlungen, zwischen Sand und Kiefern, ist das Training ungleich härter und komplizierter als an den Basen des diensthabenden Systems. Das tägliche Pensum verlangt nicht nur den Soldaten alles ab, sondern auch den Unteroffizieren und Offizieren. Aber nur so kann die gefechtsnahe Ausbildung am intensivsten und effektivsten sein, können die Erfahrungen in der wirksamen Bekämpfung von Luftzielen optimiert werden.

Der Ehrgeiz, bei allen Gefechtsübungen mit besten Zeiten abzuschneiden, läßt hier bei den Genossen, ob sie als Funker oder Funkorter, als Planzeichner oder als Kanonier, als Kraftfahrer oder Mechaniker Dienst tun, keinen Raum für Klagen über die witterungsbedingten Erschwernisse. Schon vor der Überprüfung wird anhand von Leistungsvergleichen eingeschätzt, wie gut die vorgegebenen Normen für jede Übung erfüllt werden oder wo da und dort noch verbessert werden muß.

Einen solchen Leistungsvergleich tragen heute, am Tag unseres Besuches, die beiden besten Startrampenbedienungen aus. Jede gehört einer anderen Einheit an.







DUELL OHNE NIEDERLAGE

Eine Startrampenbedienung setzt sich aus dem Startrampenführer (einem Unteroffizier) und drei Kanonieren zusammen. Sie hat die Aufgabe, die Gefechtsrakete von einem speziellen Transportladefahrzeug auf die Startrampe zu bringen und für den Start vorzubereiten. Und das in einer Zeit, die gerade ausreicht, diese Sätze niederzuschreiben!

Die „Duellanten" um die „besten Sekunden" sind die Bedienungen der Unteroffiziere Hartewig und Triebel. Beides erfahrene Genossen, Soldaten auf Zeit und vorbildliche Vorgesetzte, ausgebildet an der Unteroffiziersschule der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung „Harry Kuhn".

Es ist soweit: Die Gruppe des Genossen Heinz Hartewig (21) steht bereit. Unter den Kampfanzügen der Kanoniere, des Gefreiten Bernd Wirrbach (19), des Gefreiten Jürgen Ewald (20) und des Soldaten Wolfgang Müller (20), schlägt der Puls doch um eine Winzigkeit rascher als sonst, auch wenn das ihren Gesichtern nicht anzumerken ist. Jetzt müssen sie sich beweisen. Nur eine Mannschaft kann die bessere sein!

Das Kommando „Beladen!" ist gefallen, die Stoppuhren laufen.

Schon rollt der wuchtige Spezialtransporter heran, trägt auf seinem Rücken die langgestreckte Kampfrakete. Im Laufschritt eilt die Startrampenbedienung aus ihrer Deckung zur Rampe. Währenddessen bringt der Kraftfahrer das Fahrzeug auf einer genau markierten Stelle vor der Rampe zum Stehen – das ist Millimeterarbeit! Der Ladebalken, auf dem die Rakete ruht, muß nach dem Abschwenken vom Fahrzeug genau mit der Startschiene der Rampe fluchten. Die Bedienung hat ihre Plätze eingenommen. Die Handgriffe, die jetzt folgen, könnten die Kanoniere nun schon im Schlaf ausüben. Und doch ist das keine bloße Routine: Kritisch arbeitet der Verstand mit, überwacht jede Bewegung.

Der raketentragende Balken wird eingeschwenkt. Schon ist die Verbindung zur Rampe hergestellt, die Rakete auf die Raketenwiege geladen. Dann werden die Kontakte der elektrischen Leitungen geschlossen.

Kraft, Disziplin, exaktes Zusammenspiel, Schnelligkeit, Geschicklichkeit – all das verschmilzt hier zu einer Einheit, die militärisches Können heißt. Die Stoppuhren stehen still, die Zeiten stehen fest. Sie sind gut, sehr gut sogar!

Dann das gleiche Manöver noch einmal. Diesmal ausgeführt von der Gruppe Triebel. Erneut das gleiche faszinierende Zusammenspiel des Kollektivs. Für den Beobachter ist ein Unterschied nicht zu erkennen, doch die Uhren sind unbestechlich. Sie zeigen, daß diese Gruppe schneller war, um ein Weniges nur, aber immerhin.

Die jungen Genossen dieser Mannschaft freuen sich über dieses Ergebnis und sind natürlich auch ein wenig stolz, jetzt die beste Startrampenbedienung des Feldlagers zu sein. Aber auch die anderen freuen sich über den Erfolg ihrer Kameraden. Auch das ist ganz natürlich, denn es

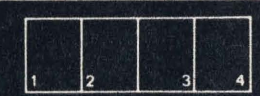




ist ja auch ihr Verdienst mit, daß die anderen heute besser waren: Gegenseitig haben sie sich angespornt, zu noch besseren Leistungen herausgefordert. Ein Duell ohne Niederlage – „wer hier verliert, ist einzig der Klassengegner!" meint Kanonier Jürgen Ewald von der Gruppe Hartewig. Er, der sich den Dienst bei der Luftverteidigung einmal wesentlich einfacher vorgestellt hat und viel trainieren mußte, um heute zu den „Zweitbesten" zu gehören, hat damit eine tiefe Wahrheit ausgesprochen. Und damit sie auch immer wahr bleibt, hat er sich selbst überwunden, alle Schwierigkeiten gemeinsam mit den anderen Genossen gemeistert, das Bestenabzeichen erworben und zweimal das Abzeichen für gutes Wissen in Silber, das letztemal im diesjährigen Feldlager!

Ob Leistungsvergleiche zwischen Startrampenbedienungen, Funkortern oder anderen Disziplinen: Einer ist so notwendig wie der andere. Es gibt in der Luftverteidigung keine einzige Funktion, die von zweitrangiger Bedeutung wäre. Sie alle hängen voneinander ab, bedingen einander. Die hier erkämpften Rekorde sind nicht von sportlichem Wert, aber sie sind Ausdruck der hohen Kampfkraft der Genossen und deutliche Warnung an den Gegner.

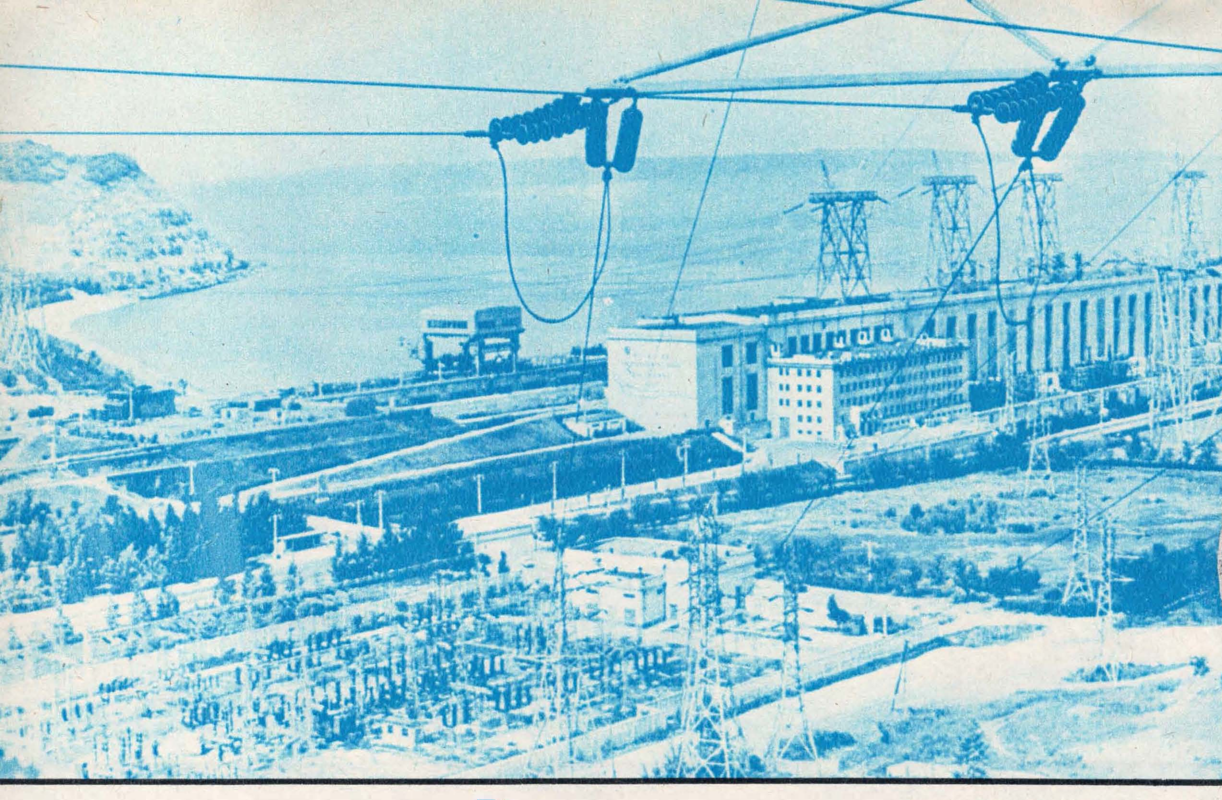
Text u. Fotos: Peter Zimmermann



1 und 2 Wenn es um Sekunden geht, muß jeder Handgriff sitzen: Startrampenbedienung des Uffz. Gen. Hartewig während des Leistungsvergleichs

3 Training für Planzeichner: Auf der Tafel werden zur Kontrolle laufend die Koordinaten der erfaßten Flugobjekte eingetragen

4 Gespannt beobachtet der diensthabende Funkorter in der Kabine der Rundblickstation den Sichtschirm



Das zweite

Städte haben ihr Schicksal und ihr Gesicht, das in Jahrhunderten geprägt wurde. In der UdSSR entstanden mehr als die Hälfte der Städte nach der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution. Städte sind nach den Geographen das Wirtschaftsgerüst eines Territoriums. Ihr Werdegang widerspiegelt oft die Entwicklung der Wirtschaft des Landes. Die neuen Städte in der UdSSR entstehen meist, wie man so sagt, auf freiem Feld, obgleich es manchmal auch Berge oder Taiga sind. Rasch vergrößern sich die Neubauten, werfen alte Vorstellungen vom Wachstumstempo der Bevölkerung und des Wohnungsbaus um, ziehen die Verkehrswege an sich und verändern das Antlitz ganzer Bezirke. Manche Lehrbücher für ökonomische Geographie können da nicht mithalten. So verkörpern solche Städte ganz besonders den beschleunigten Fortschritt des Landes in Wirtschaft, Wissenschaft und Technik.

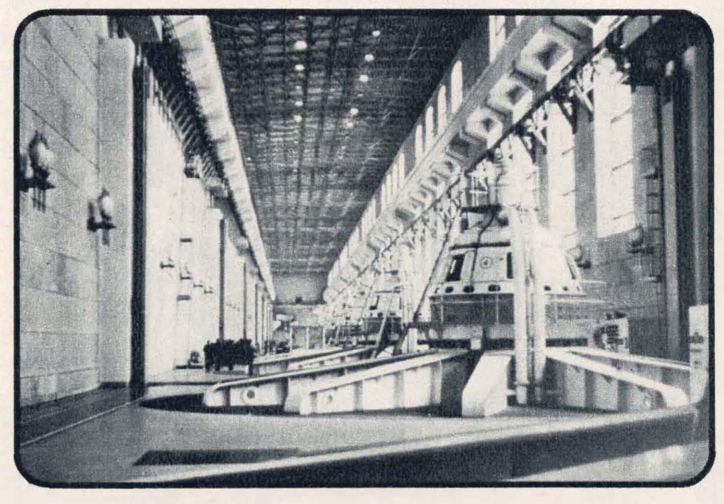
Togliatti zählt zu diesen Städten. Seine Geschichte begann eigentlich mit dem Bau des gewaltigen Wolga-Wasserkraftwerkes „W. I. Lenin". Das alte Stawropol (Togliatti vor dem Bau des Kraftwerkes) war eine Festung und noch 1897 konnte man in Büchern lesen:

„Einwohnerzahl 6000. Unweit der Stadt liegen in einem Kiefernhain sechs Kumysfabriken und 25 möblierte Sommerfrischen."

Die Abbildungen zeigen das gewaltige Wolga-Wasserkraftwerk „W. I. Lenin" im Kuibyschewer Bezirk bei Togliatti. 10,5 Mrd. kWh im Jahr kommen von hier. Das größte künstliche Meer Europas drückt gegen den drei Kilometer langen Damm (Auto-, Bahnweg). Es beinhaltet 58 Kubikkilometer Wasser, mißt an der breitesten Stelle 40 km und 580 km in der Länge auf der Wolga. Die Wasserfläche gesamt beträgt sage und schreibe 6450 Quadratkilometer.

Das Hauptgebäude des Kraftwerkes mit den 20 Turbinen und Generatoren, von denen eine Turbinen-Generatoren-Kombination 1600 Tonnen wiegt, ist 730 Meter lang und 80 Meter breit. Vier Schleusen existieren und dank spezieller Gitter ist der Damm für Fische kein Hindernis. Über 60 000 Kubikmeter Wasser je Sekunde treiben die Kaplanturbinen zu 68,2 Umdre-

Stawropol



hungen je Sekunde an und mehr als 200 Md. kWh Strom konnten bisher über die 500-kV-, 220-kV- und 110-kV-Umspannstation auf dem rechten Ufer abgegeben werden. Nur das WKW Bratsk lieferte mehr.

Drei Entwürfe zum Errichten des gewaltigen Kraftwerkes bestanden. 1930 begann eine spezielle Gruppe zu arbeiten, die einen Standort im Raum Kuibyschew auswählte (nicht identisch mit heutigem Standort). 1938 begannen dann die Bauarbeiten. 1940 stellte der Krieg alles in Frage, der Bau wurde schließlich eingestellt.

Nach dem Krieg, 1950, wurde auf Beschluß des Ministerrats der UdSSR eine spezielle Bauorganisation geschaffen, die übrigens heute noch besteht und maßgeblich am Bau der neuen Stadt beteiligt war und ist. Den ersten Kubikmeter Boden am heutigen Standort hob man 1953 aus.

Am 29. Dezember 1955 lief der erste Generator mit 115 MW Leistung an. Anderthalb Jahre später, am 14. Oktober 1957, lief der letzte Generator an, der 20. Am Bau waren sehr viele junge Menschen beteiligt, Komsomolzen aus allen Teilen des Landes. Alle Prozesse im WKW sind automatisiert. Heute nimmt der Mensch im Kraftwerk nicht mehr direkt am technologischen Prozeß teil.

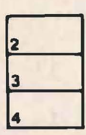
Dieses Stawropol an der Wolga ist heute zu einem Stawropol unter der Wolga geworden. Im Jahre 1955 fiel die alte Stadt, damals 12 000 Einwohner, wegen des Baus des Wolga-Wasserkraftwerkes und dem Entstehen des Kuibyschewer Meeres in die Überflutungszone. Deshalb entstand auf dem hohen Steilufer eine völlig neue Stadt, die heute über eine halbe Million Einwohner zählt: das zweite Stawropol!

Am 28. August 1964 wurde die Stadt auf Wunsch der Einwohner Stawropols zu Ehren des Generalsekretärs der Italienischen Kommunistischen Partei, des Freundes der Sowjetunion, Palmiro Togliatti, in Togliatti umbenannt. Diese Stadt besteht aus drei großen Bezirken, die durch Kiefernwaldregionen getrennt sind.

Trotz des schnellen Industrie- und Wohnungsbaus wurde nur eine geringe Anzahl Bäume gefällt. Heute befinden sich inmitten der Stadt Erholungsheime der Betriebe und Pionierlager. Würde man einen Menschen mit verbundenen Augen in die Wälder von Togliatti bringen und ihm dort die Binde abnehmen, würde er sicher nicht darauf kommen, daß er sich inmitten einer Stadt befindet.

Schnellstraßen mit O-Bus- und Omnibuslinien führen durch die unbebauten Wald- und Steppenteile. Fahrzeuge können sich dort im kreuzungsfreien Verkehr ohne Aufenthalt bewegen. Acht bis zehn Kilometer Entfernung zwischen den Wohnbezirken legen die öffentlichen Verkehrsmittel in 12 bis 15 Minuten zurück. Nur





2 Stadt Togliatti – Straßenansicht im Automobilwerkerbezirk
3 Das Hotel „Shiguli" im Zentralbezirk der Stadt
4 Togliatti – deutlich zu erkennen die breite Trennung zwischen Fahrdamm und Fußgängerwegen, die eingeschobenen Parkplätze und dazwischen die Flachbauten, die Gaststätten, Dienstleistungseinrichtungen oder Einkaufsmöglichkeiten enthalten

wenige Städte können sich solcher Verkehrsgeschwindigkeiten rühmen.
Wenn eben das Wort Steppe gefallen ist, so muß ich erklären. Hinter dem breiten Kiefernwaldstreifen, der die Wolga säumt, beginnt die Steppe. Dorthin wurden die Industriebetriebe verwiesen. Die Entfernung der Industrie- von der Wohnzone führt zwar zur Verteuerung der Baukosten, aber der Staat nimmt diese Ausgaben gern in Kauf, weil dadurch die Lebensbedingungen in den Städten verbessert werden.
Das WAS (Jugend und Technik, Heft 7/1977) ist das bedeutendste Industriewerk Togliattis. Das industrielle Antlitz prägen aber weitere Industriezweige. Zementöfen, Elektro- und Dieselkrane, 23 Typen von Transformatoren und ein Fünftel des in der gesamten UdSSR erzeugten synthetischen Kautschuks kommen von hier. Die industrielle Warenproduktion schnellte von 95 000 Rubel (1951) auf 2,5 Milliarden Rubel empor, die erstmals in diesem Jahr erreicht werden.
Die wichtigste Aufgabe beim Aufbau der Stadt bestand darin, den aus allen Teilen des Landes herbeigeeilten Arbeitern ein gutes Dach über den Kopf zu geben. In Togliatti leben heute Vertreter von 86 Nationalitäten der UdSSR. Vor allem junge Leute kamen und kommen nach Togliatti. Sie wollen auf den Baustellen und in den modernen Werken arbeiten. Sie wissen, daß sich der Wohnungsbau hier zügig entwickelt. Von den 500 000 Einwohnern sind 270 000 unter 30 Jahre alt. Das stellt die Stadt natürlich vor Probleme. Die meisten Einwohner Togliattis beginnen ihr Leben erst einzurichten.

Die ledigen jungen Arbeiterinnen und Arbeiter des WAS zum Beispiel wohnen für sieben Rubel monatlich in einem der drei dicht beieinander stehenden Wohnheime. Jeweils vier junge Leute sind Herren über eine fernbeheizte Wohnung mit komplett eingerichteter Küche und einem Bad. 3000 Personen wohnen hier in den Wohnheimen. Alle zum Leben notwendigen Einrichtungen liegen zwischen den Heimen und verbinden sie so zu einem organischen Ganzen: Dienstleistungsbetriebe, Post, Friseur, Bibliothek, Gaststätten, Kino, Kulturräume, sogar eine Sparkasse. Junge Eheleute können als Übergangslösung in ein gesondertes Internat ziehen.

Wie eine Betreuerin mitteilte, besuchen 70 Prozent der Internatsbewohner eine Abendschule, um sich fachlich weiterzubilden. Überhaupt ist für Togliatti charakteristisch, daß die überwiegende Mehrheit der Einwohner studiert, sei es an einer Betriebs-, Abend-, Fachschule oder Hochschule. Gerade im Zusammenhang mit dem Kraftwagenwerk widerspiegelt sich hier die soziale Organisation der Arbeit im Sozialismus. Fließband bleibt Fließband. Im Alter von 30 Jahren wird der Kraftwagenarbeiter in den westlichen Ländern dem Fließbandtempo kaum noch gerecht. In der UdSSR liegt der Unterschied zu diesem Band nicht in der Bandgeschwindigkeit, sondern eben in der sozialen Organisation der Arbeit. Im WAS ist ein ganzer Komplex von Maßnahmen erarbeitet worden, die es dem Arbeiter gestatten, seine Qualifikation zu erhöhen und einen verwandten Beruf zu erlernen. In Gesprächen zwischen der staatlichen Leitung und dem Arbeiter wird dann der Arbeitsplatz ausgewählt, der auf der einen Seite Interessen, Kenntnissen und Alter entspricht und auf der anderen den gesellschaftlichen Erfordernissen. Immer mehr WAS-Arbeiter entscheiden sich heute für ein Fach- oder Hochschulstudium.
Aber zurück zu den jungen Einwohnern. Nur der Wohnungsbau in der Stadt allein kann die Bedürfnisse junger Leute nicht befriedigen. Dazu gehört mehr: zwölf Kindergärten und -krippen mit je 380 Plätzen bestehen, viele leistungsfähige Dienstleistungsbetriebe arbeiten, drei Kulturpaläste und sechs Häuser der Kultur existieren (eigentlich müßte man auch zu ihnen Palast sagen), das WAS baut einen weiteren gewaltigen Kulturpalast, andere sind geplant und schon in Angriff genommen.
Der Sportpalast mit seinen 5000 Plätzen ist gut besucht. Ein Stadtmuseum öffnet noch in diesem Jahr seine Pforten. Das große Stadion mit Flutlichtanlage ist ein weiterer Anziehungspunkt. Architektonisch interessante Kinotheater verschönern das Stadtbild.

Togliatti ist eine junge Stadt – eine Stadt der Jugend. Sie ist dynamisch in ihrer Entwicklung.

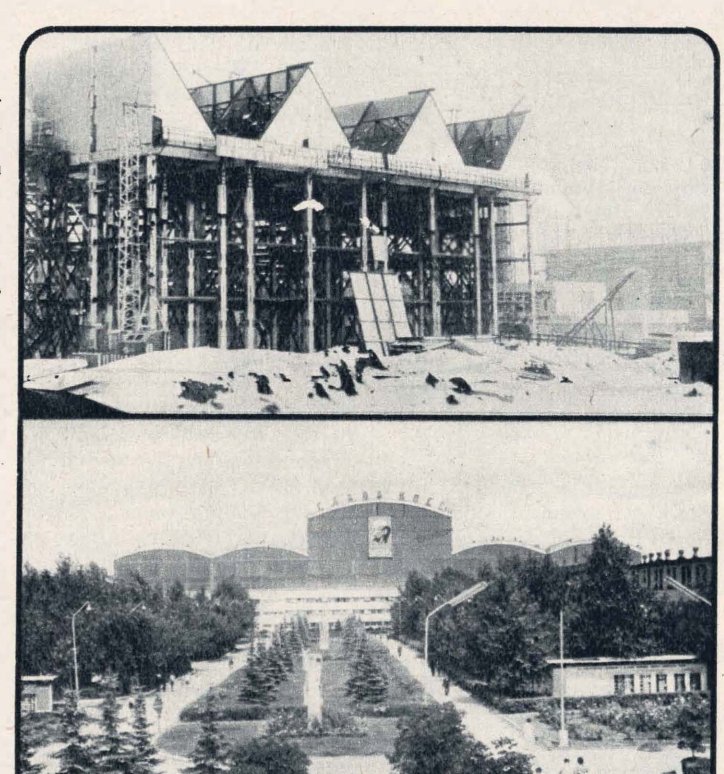
Im alten Stawropol nach der Jahrhundertwende wird es wohl keinen gegeben haben, der der Stadt eine solche Entwicklung vorausgesagt hätte. Da hat vor sechzig Jahren noch keiner dran gedacht.

Um so besser können heute die jungen Einwohner Togliattis einschätzen, welche Entwicklung sich hinter 60 Jahren Sowjetmacht verbirgt. Der Komsomol hat großen Anteil an diesem Fortschritt, auch und gerade hier in Togliatti.

Im Transformatorenwerk Togliatti lernte ich die Arbeit des Komsomol kennen. Das Werk stellt „Trafos" für 10 Kilovolt bis 400 Kilovolt her. Die Kolosse wiegen über 60 Tonnen, ihre Abmessungen mißt man nach Metern. Sie sind in der Sowjetunion und darüber hinaus in 49 Ländern der

5
6

5 Das Stickstoffwerk in Togliatti liefert Phosphor- und Stickstoffdünger sowie viele andere Produkte. Der Fünfjahrplan 1971–1975 konnte in 4,5 Jahren erfüllt werden.
Ein neues Stickstoffwerk (Abb.) wird bis 1979 errichtet. Vertragspartner sind die USA, Frankreich und Italien. 2,7 Mill. Tonnen Ammoniak im Jahr sollen von hier kommen – einmalig in der Welt! Mit Hilfe des Betriebes kann in der Zukunft der Mineraldüngerbedarf der UdSSR gedeckt werden. Für diese Menge Ammoniak versagen herkömmliche Transportmittel. Eine Ammoniakleitung, die erste der UdSSR, über 2000 Kilometer bis Odessa (Hafen) soll dem abhelfen.
6 Eine der großen Fertigungshallen im Transformatorenwerk Togliatti. Im Vordergrund ein Teil des Betriebsparks, der zwischen den Hallen und dem Haupteingang liegt. Fotos von den besten Arbeitern des Werkes säumen die Wege. Wessen Foto hier aufgestellt wird, dem ist einer der begehrten Urlaubsplätze im warmen Süden sicher.
Fotos: ADN-ZB (1); APN (1); Klotz (3); Archiv (2)



Welt bekannt. Einen „Trafo" über den Plan für die BAM, so lautet eine Verpflichtung der Komsomolzen des Betriebes. Eine Verpflichtung zu Ehren des 60. Jahrestages des Roten Oktober.
Der sozialistische Wettbewerb zielt auf höchste und beste Ergebnisse zu Ehren dieses Jahrestages. Er ist die Hauptform der Teilnahme des Komsomol an der Lösung der ökonomischen Aufgaben. 60 Stoßwochen (Initiativwochen) bis zum Jahrestag, für jedes Jahr Sowjetmacht eine Woche, das ist die große Losung des Wettbewerbs. Er richtet jedoch das Augenmerk nicht nur auf die Quantität, sondern mehr und mehr auf die Qualität. Gehen wir einmal in die Montagehalle. Sie trägt den Ehrennamen „Halle der kommunistischen Arbeit". Er wurde verliehen für eine hohe Kultur in der Produktion, für sehr gute Arbeitsdisziplin und Erfolge in der Arbeit. Verstöße gegen die Arbeitsdisziplin zum Beispiel weden dort nicht durch die staatliche Leitung geahndet, sondern der Betreffende hat sich vor den gesellschaftlichen Organisationen zu verantworten.
Doch zurück zur Frage der Qualität. Die 17 Brigaden in der Montagehalle verpflichteten sich also nicht „nur", den Jahresplan bis zum 60. Jahrestag des Roten Oktober zu erfüllen, sie verpflichteten sich zu höherer Qualität. Über die Qualität wird am einzelnen Arbeitsplatz entschieden, nicht erst in der Gütekontrolle. Deshalb entwickelten die Komsomolzen eine Initiative unter dem Motto: „Persönliche Kontrolle ist das Wesen der Qualität!" Solche Initiativen finden schnell Anhänger. Die Komsomoljugendbrigade „Alexander Morosow" zählt zu ihnen. Für ihre Arbeitsergebnisse wurde sie mit einer Reise nach Wolgograd ausgezeichnet. Den monatlichen Bericht an das Komsomolkomitee über ihre Arbeit zeichnet die technische Kontrolle der Halle gegen. Täglich morgens neun Uhr werten sie die Arbeit des vergangenen Tages aus. Sie sind neun Mädchen und Frauen und drei Kinder in der Brigade, wie sie sagen. Die Freizeit gestalten sie oft zusammen, also gehören die Kinder mit zur Brigade. Ihr größtes Problem ist nicht etwa die Plantreue oder die Qualität, sie haben kein eigenes Brigadelied!
Selbstbewußt erklärte die Brigadierin in unserem Gespräch über ihre Arbeit: „Wir sind gern zum Erfahrungsaustausch bereit. Unsere Adresse ist: Sowjetunion, Stadt Togliatti, Transformatorenwerk, Brigade ‚Morosow'."
Ich schlage vor, wir nehmen sie beim Wort! **Norbert Klotz**

Interkamera '77

Schau des dritten Auges

Eine Betrachtung unseres Bildreporters M. Zielinski

Es ist zur Tradition geworden, daß sich die internationale Elite der Fotoindustrie neben der Züricher „Photoexpo" und Kölner „photokina" alle zwei Jahre in Prag zur „Interkamera" ein Stelldichein gibt. Einzelaussteller und zunehmend Erzeugergruppen der RGW-Staaten DDR, VR Polen und ČSSR sowie leistungsstarke kapitalistische Konzerne insbesondere Japans, der BRD, Schweiz, aus den USA sowie Österreichs, Schwedens, Englands und Italiens wetteifern um die Gunst potentieller Käufer, mehr der Amateure als der „Profis". Unsere Republik ist foto- und filmamateurbegeistert, und so verwunderte es nicht, daß, dank des paß- und visafreien Reiseverkehrs, viele Besucher aus der DDR die „Interkamera '77" in den Messehallen des Kulturparks „Julius Fučik" besuchten.

Zwar fehlten in der Exposition solche absoluten spektakulären Neuigkeiten wie seinerzeit die Pocket-Kassettenkameras, die Polaroid-Sofortbildkameras, Super-8-Kassetten-Filmkameras, die Variooptik oder das Fisheye, dennoch waren viele interessante Neuigkeiten zu bestaunen und Entwicklungstendenzen zu beobachten.

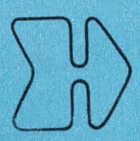
Fotokameras

Weniger bei den Mittelformatals bei den Kleinbildspiegelreflexkameras und den Pockets zeigt die Entwicklungstendenz eine umfassende Automatisierung und Elektronisierung. Die Mechanik wird also zunehmend durch Elektronik ersetzt. Die Blenden werden zwar noch manuell eingestellt, die Verschlüsse jedoch stufenlos elektronisch gesteuert. Die Auslöser gehen weicher, die Verschlüsse und Schwingspiegel arbeiten extrem leise. Die meist auswechselbaren Suchersysteme entwickeln sich zu Kontrollzentren, in denen mittels Leuchtdioden ein- bzw. ausgeschaltete Automatiken, Belichtungszeiten, Über- und Unterbelichtungen angezeigt sowie die Blendenwerte eingespiegelt werden. Bei den meisten Kleinbildkameras mit Batteriebetrieb transportieren sogenannte Winder motorisch die Filme und spannen die Verschlüsse. Merkmale, die dem Amateur die Bedienung vereinfachen im Interesse optimaler (Farb-)Bilderergebnisse und dem „Profi" die kreative Arbeit erleichtern.

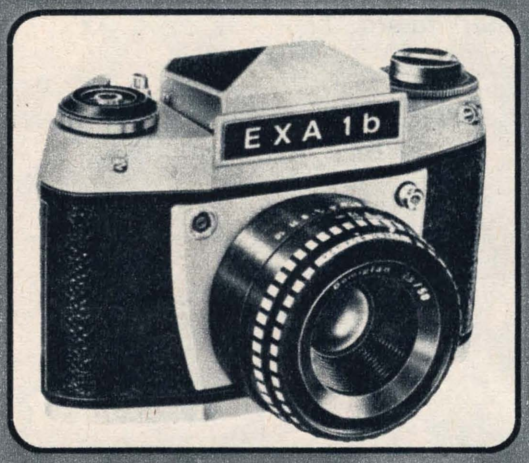
Systemerweiterung

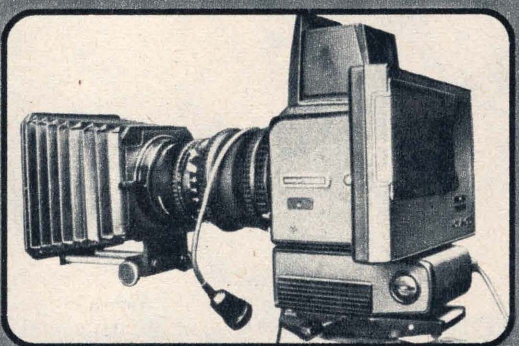
Die Systeme wurden umfassend erweitert. Nahezu alle Mittel- und Großformatkameras haben jetzt Polaroidkassetten für Plan- und Rollfilme, die innerhalb einer Minute ein fertiges Farbpapierbild höchster Brillanz und Farbtreue bieten, eine Kontrollunterlage besonders für die Farb- und Kunstlichtfotografie.

Die Objektive wurden nicht nur äußerlich verändert. Der Trend zeigt eine relative Steigerung der

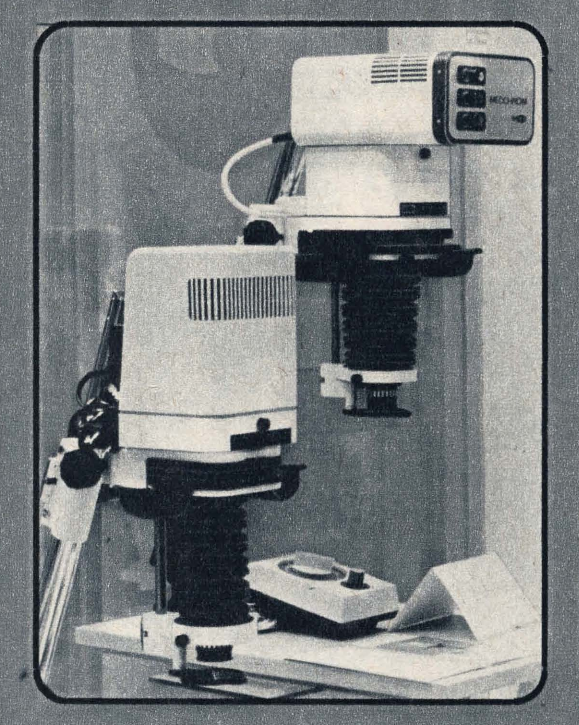



PRAKTICA
EE 2
PENTACON electric


EXA 1b

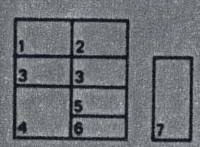







OPTIMA
6000
pocket


minolta



1 Computergesteuerte Spiegelreflexkamera 24×36 PRAKTICA EE 2, vollautomatisch mit Verschlußzeitenelektronik und Blendenelektrik, Kontrollzentrum im Sucher mit Belichtungszeitenskala, Batteriekontrolle und Bereitschaftsanzeige

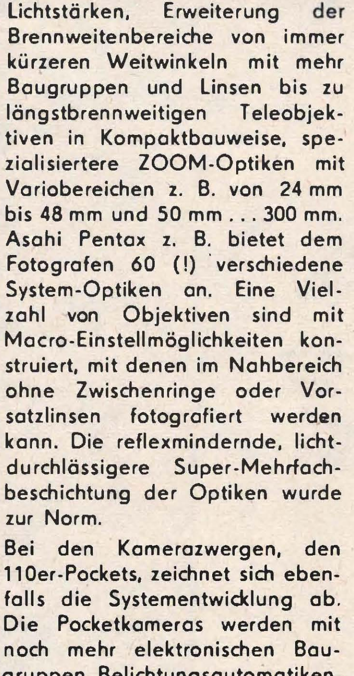
2 Die bewährte Spiegelreflexkamera 24×36 EXA 1 b hat jetzt das Praktica-Objektivanpassungsgewinde M 42×1

3a und 3b Mittelformat-Motorkamera HASSELBLAD mit Polaroid-Planfilmkassette 9,5 cm × 7,3 cm

4 Bei den Vergrößerungsgeräten setzt sich das Baukastenprinzip durch. Links als MEOPTA-AXOMAT 4 für Schwarzweiß-Negative 24×36 und kleiner, rechts als OPEMUS 5 mit dem aufgesetzten Farbfilterkopf MEOCHROM für Color- und Schwarzweiß-Negative 6×6 und kleiner

5 Vollelektronische OPTIMA POCKET 6000, Spitzengerät von Agfa-Gevaert, mit stufenloser Belichtungsautomatik von 30 s bis 1/1000 s, Sensorauslöser, Repitomatic-Schnelltransport, Symbolentfernungseinstellung, mehrschichtvergütetem Color-Solinar S 2,7/26 mm, Selbstauslöser, Batteriekontrolle, gekuppeltem mechanisch gezündetem Blitzwürfel und/oder ansteckbarem vollautomatischen Elektronenblitzer mit Blitzbereich 80 cm ... 10 m

6 MINOLTA 110 ZOOM SLR, die erste Pocket-Spiegelreflexkamera mit einem fest eingebauten Objektiv ZOOM-ROKKOR-MACRO 4,5/25 mm ... 50 mm, Scharfeinstellung von 286 mm bis Unendlich, stufenlos



Lichtstärken, Erweiterung der Brennweitenbereiche von immer kürzeren Weitwinkeln mit mehr Baugruppen und Linsen bis zu längstbrennweitigen Teleobjektiven in Kompaktbauweise, spezialisiertere ZOOM-Optiken mit Variobereichen z. B. von 24 mm bis 48 mm und 50 mm ... 300 mm. Asahi Pentax z. B. bietet dem Fotografen 60 (!) verschiedene System-Optiken an. Eine Vielzahl von Objektiven sind mit Macro-Einstellmöglichkeiten konstruiert, mit denen im Nahbereich ohne Zwischenringe oder Vorsatzlinsen fotografiert werden kann. Die reflexmindernde, lichtdurchlässigere Super-Mehrfachbeschichtung der Optiken wurde zur Norm.

Bei den Kamerazwergen, den 110er-Pockets, zeichnet sich ebenfalls die Systementwicklung ab. Die Pocketkameras werden mit noch mehr elektronischen Baugruppen, Belichtungsautomatiken, Auslösesensoren, ansetzbaren oder integrierten Elektronenblitzgeräten und nun auch mit ZOOM-Objektiven ausgestattet. Feinstkörnige, lichthochempfindliche Filme, mehr Color als Schwarz-weiß, ermöglichen dem Amateur eine optimale Bildausbeute. Diapositive können wie beim Kleinbildformat mittels hochautomatisierter Dia-Ton-Projektoren vorgeführt und betrachtet werden.

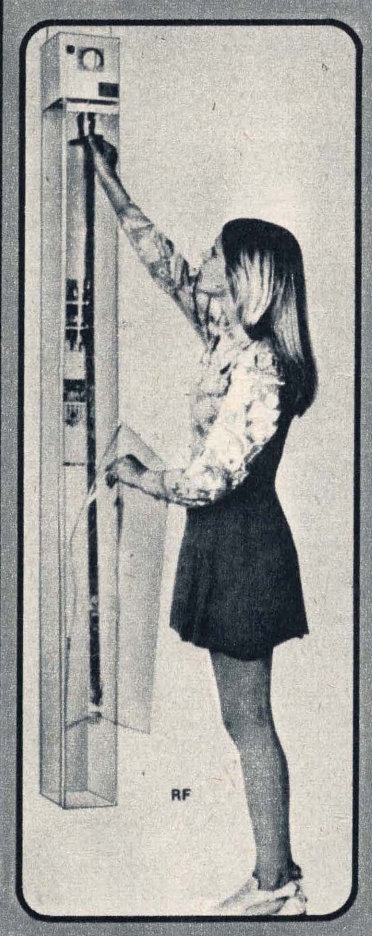
Blitzlichter

Bei den Elektronenblitzgeräten in Mini- bzw. Kompaktbauweise zeichnen sich zwei Wege ab: die computergesteuerte Blitzautomatik und die Lichtsteuerung durch die Kameraelektronik. Viele Blitzreflektoren sind schwenkbar, so daß direkt oder indirekt geblitzt werden kann. Die Leitzahlen und somit die Lichtleistungen sind gestiegen, die Blitzfolgezeiten liegen bei minimal 0,3 s.

Kleinbildspiegelreflexkameras mit elektronischer Lichtsteuerung und Belichtungsvollautomatik wie bei der PRAKTICA EE 2 ermöglichen absolut korrekt belichtete Blitzaufnahmen. Ein Zusatzgerät von NIKON, der Sensor SU-2, arbeitet nach dem Prinzip des modulierten Lichts und gestattet die kabellose (!) Blitzsynchronisation mehrerer Blitzgeräte ohne Einfluß von Fremdlicht.

Schmalfilmgeräte

Bei den Super-8-Filmkameras ist ein Ausstattungsniveau erreicht, mit dem noch nicht einmal alle Profikameras aufwarten können und das kaum noch Steigerungen zuläßt. Spitzengeräte unter den Tonfilm-Super-8-Kameras sind mit lichtstarken Macro-ZOOM-Objekten (bis zu zwölffachem Brennweitenverstellbereich), Normal- und Langzeitenautomatik, variabler Sektorenblende für automatische oder manuelle Auf-, Ab- und Überblendung, Blitzsynchronisation, Tonteil mit Tonstartautomatik, automatisierter Tonaussteuerung, Tele-Sound-Richtmikrophon und zusätzlichen Stereo-Mikrophonbuchsen ausgestattet. Dazu gehören weiterhin integrierte TTL-Innenbelichtungsmesser, Belichtungs- und Springblendenautomatik, Sperrgreifersysteme, quarzgesteuerte Gleich-



elektronisch gesteuertem Metalllamellen-Verschluß für Zeiten von 10 s ... $^{1}/_{1000}$ s, manueller Belichtungskorrektur, Sucherkontrollzentrum, Blitzsynchronisation mit Mittenkontakt im Zubehörschuh

7 JOBO-MISTRAL 2000, ein transportabler Filmschnelltrockner mit Trockenkabine RF für Kassetten-, Roll- und Kleinbildfilme

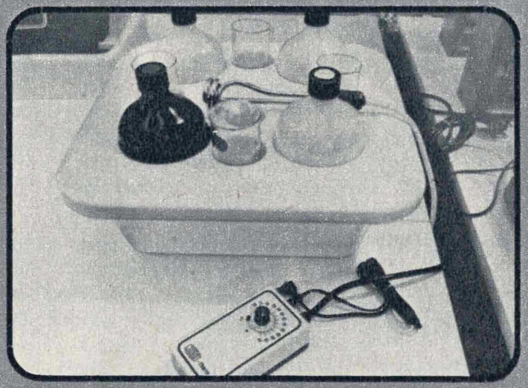
8 JOBO-TEMPERIERBOX zur Temperierung der Chemikalien im Wasserbad, mit 300-Watt-Heizelement (Tauchsieder) und zwischenschaltbarem JOBO-THERM

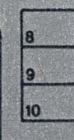
9 NORIS 8002 SOUND MACRO, Super-8-Tonfilmkamera mit achtfachem Macro-ZOOM-Objektiv 1,7/7,5 mm ... 60 mm, elektronisch gesteuerten Vollautomatiken für Belichtungsmessung, Auf- und Abblendung, motorischer, stufenlos regulierbarer Brennweiteneinstellung, Sucherkontrollzentrum, Festgeschwindigkeiten für Stumm- und Tonaufnahmen, Zeitlupe und Intervalltimer von 1 Bild/s ... 1 Bild min, automatischer Tonaussteuerung und Anschlüssen für Kopfhörer, Mikrofon, Fernbedienung, Blitzgerät, Batterieaufladung

10 Tageslichtprojektor EUMIG R 2000 INSTAPROJECTION, Super 8 und Standard 8, für Mattscheiben- und Leinwandprojektion Fotos: Zielinski (4), Werkfoto (4), Archiv (6)

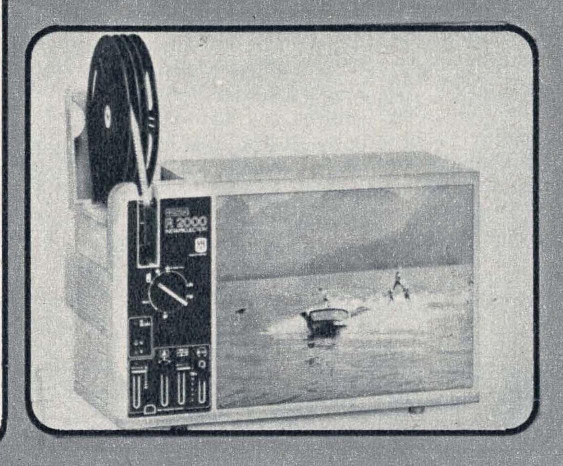
strommotore und Schnellwechselkassetten. Bei den dazugehörigen Filmprojektoren zeigen sich zwei Entwicklungslinien: Erstens der Tageslichtprojektor (Instaprojection) mit Mattscheibe und umschwenkbarem Projektionsspiegel für die Leinwandprojektion im abgedunkelten Raum. Weiterhin mit automatischer Filmeinfädelung, ZOOM-Objektiv, Kaltlicht-Spiegel-Halogenlampe, Vor- und Rückwärtslauf mit flimmerfreien Kadenzen von 3, 6, 9, 12 und 18 Bildern/s sowie Synchronanschluß für Kassettenrecorder. Und zweitens der Tonfilmprojektor für stereophonische Tonaufnahme und -wiedergabe, Programmiermöglichkeiten, Mehrformatwiedergabemöglichkeiten von Normal-, Single- und Super-8-Filmen mit Magnet- und Lichtton.

Der interessierte Messebesucher und die Leser sind bestimmt von der gebotenen Vielfalt und aufwendigen Perfektion und nicht zuletzt von der Formgestaltung verblüfft, allerdings ohne an die Preise zu denken. Die wichtige Frage nach der Relation zwischen Anschaffungspreis, ungeheurer Technik und Bedienungskomfort und dem Nutzeffekt bleibt offen. Natürlich wäre es für manchen wünschenswert, wenn unsere Industrie die Entwicklung z. B. bei den Pocketkameras und Diaprojektoren forcieren könnte. Mit dem vielseitigen PRAKTICA-System und den sowjetischen LOMO-Super-8-Kassettenfilmkameras (siehe JU + TE, Heft 5/77, S. 419 ... 422) ist jedenfalls ein richtiger Weg beschritten.

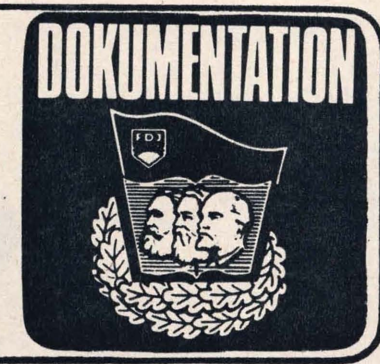








ROHSTOFFE UND ENERGIE (5)



Rohstoffe unter dem Meeresboden

Sowjetische Wissenschaftler schätzen, daß 60 bis 70 Prozent der Weltvorräte an Erdöl und Erdgas unter dem Meeresboden lagern. Schon 1980 soll ein Drittel des gesamten Erdöls der Welt aus Meeren und Ozeanen gefördert werden. Auf dem Meeresgrund lagern Milliarden Tonnen an Erzen, Edelmetallen und anderen Rohstoffen. Die Erforschung des Meeresbodens wurde in dem letzten Jahrzehnt zu einem Schwerpunkt der internationalen Forschungstätigkeit. 98 Länder führen meeresgeologische Untersuchungen durch, 60 Länder bohren nach Erdgas und Erdöl in den Meeren.

Die Manganknollen des Pazifiks werden auf 1656 Milliarden Tonnen geschätzt. Sie bestehen zu 25 Prozent aus Mangan, zu 14 Prozent aus Eisen, zu 1 Prozent aus Nickel, zu 0,5 Prozent aus Kupfer und 0,4 Prozent aus Kobalt.

Mit dem Beginn des submarinen Tiefseebergbaus wird 1978 gerechnet, dann soll der Abbau von Zink-Kupfer-Silber-Schlämmen aus 2200 Meter Tiefe im Roten Meer aufgenommen werden. Das dort liegende „Atlantis-II-Tief“ soll Erze für 24,3 Millionen t Eisen, 3,22 Millionen t Zink, 800 000 t Kupfer, 80 000 t Blei, 4500 t Silber und 45 t Gold enthalten.

1978 will man aus dem Roten Meer 20 000 t Erzschlamm fördern. Nach Abschluß aller Vorarbeiten soll das Tiefseebergwerk jährlich 100 000 t Zink, 20 000 t Kupfer und noch nicht exakt feststehende Mengen Silber liefern.

Bereits heute fördern Japan 33 Prozent und die USA 10 Prozent ihrer Steinkohle aus Gruben unter dem Meeresgrund. Auch die Menge des im Meer gewon-

Manganknollenlagerstätten

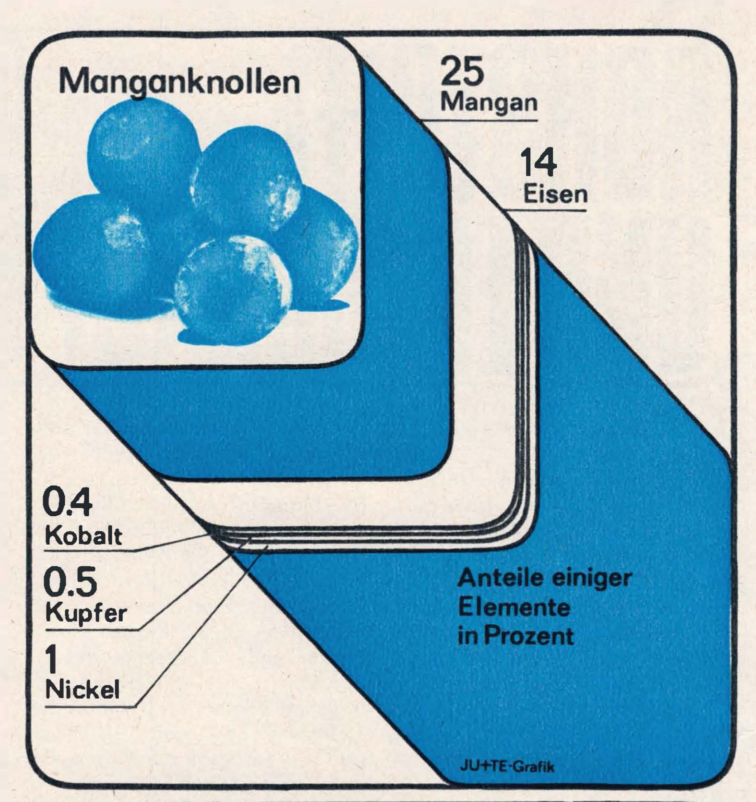
JU+TE-Grafik

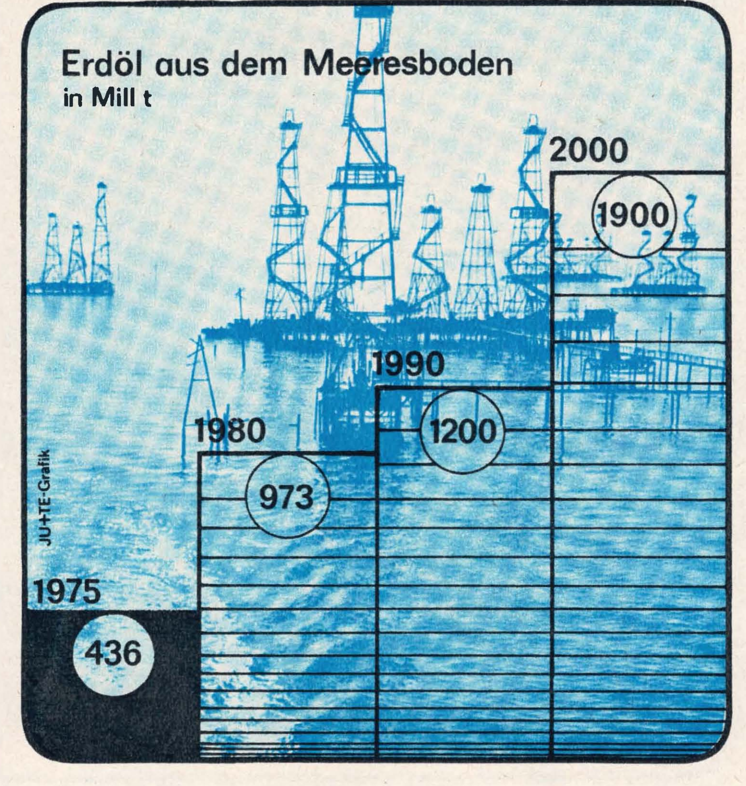
nenen Schwefels nimmt ständig zu.
1972 schlossen eine Reihe von RGW-Mitgliedsländern in Riga ein Abkommen über die Bildung eines Koordinierungszentrums „Intermorgeo" für die gemeinsame Erforschung der Küstenschelfs und der Weltmeere. Inzwischen unternahmen Geologen, Geophysiker, Geochemiker, Bohrfachleute und Spezialisten für Laboruntersuchungen der UdSSR, Bulgariens, der DDR und Polens 18 Expeditionen zur Erkundung der Bodenschätze unter den Meeresböden. Demnächst soll eine Expedition im Pazifischen Ozean mit Untersuchungen beginnen.
Noch besteht allerdings kein international verbindliches Recht über die Ausbeutung der Bodenschätze der Meere und Ozeane.

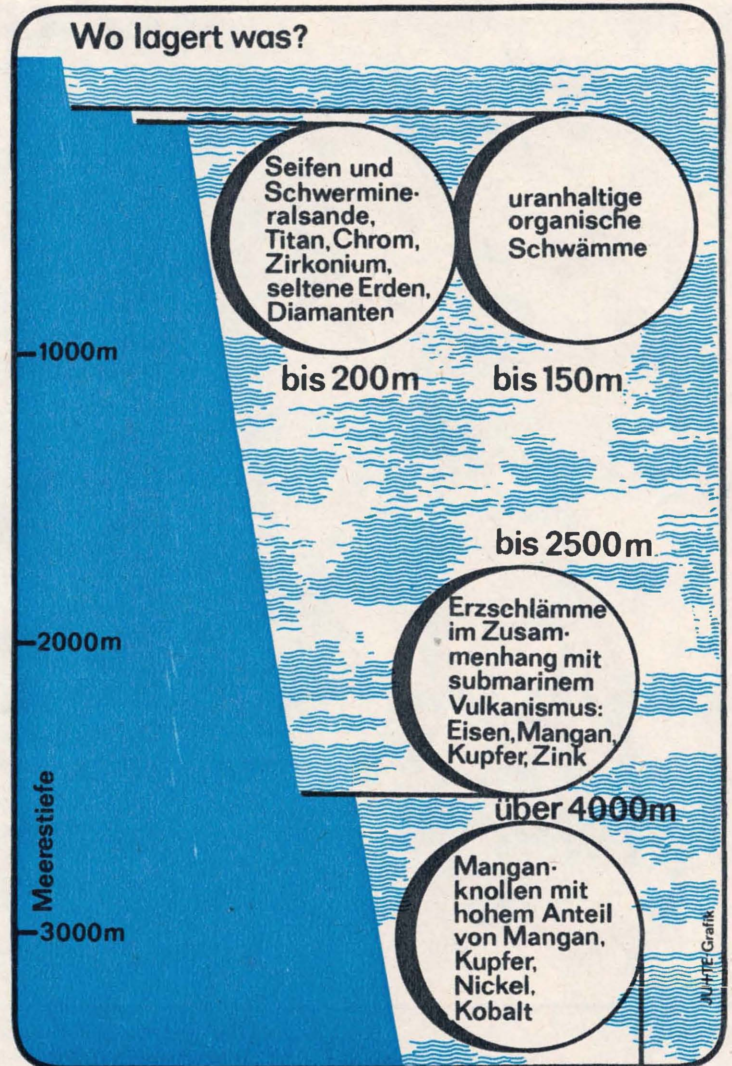
Die Frage, wer das Recht zur Nutzung dieser Ressourcen besitzt, konnte auf den bisherigen Seerechtskonferenzen der UNO noch nicht verbindlich geklärt werden. Auf der III. Seerechtskonferenz der Vereinten Nationen in New York 1976, an der 148 Staaten teilnahmen, gab es tiefgreifende Meinungsverschiedenheiten über dieses Problem.

Zwar war man sich im Grunde genommen einig, daß eine internationale Meeresbodenorganisation, die regulierende und kontrollierende Funktionen bei der Nutzung des Meeresbodens außerhalb einer 200 Seemeilen breiten ökonomischen Zone der Küstenstaaten ausübt, geschaffen werden muß, konnte sich aber weder über den rechtlichen Status noch über die Satzungen einigen.
Im wesentlichen wurden drei Standpunkte vertreten:

Sozialistische Länder:
Sie traten dafür ein, daß die internationale Konvention allen Staaten auf gleichberechtigter Grundlage den Meeresbergbau garantiert. Die Ausbeutung der Naturschätze kann dabei durch die internationale Meeresbodenorganisation direkt oder auch







durch die Staaten selbst erfolgen.
Dabei wurde der Meeresbodenorganisation das Recht eingeräumt, allein oder durch gemischte Betriebe, an denen sich jeder Staat beteiligen kann, den Meeresboden zu nutzen. Für Entwicklungsländer und andere Staaten, die noch nicht über die finanziellen und technischen Mittel für den Meeresbergbau verfügen, sollten bestimmte Meereslagerstätten reserviert bleiben.

USA, Japan und EWG:
Ihre Vorschläge laufen letztlich dahinaus, daß die Monopole die Schätze des Meeresbodens zur Profitmaximierung ausnutzen können.

Eine Anzahl von Entwicklungsländern:
Sie wollen, daß einzig und allein der Meeresbodenorganisation das Recht auf Ausbeutung der Ressourcen zugestanden werden soll.

Dieser Vorschlag hat zumindest zwei Nachteile: Erstens könnten als Betriebe der Meeresbodenorganisation riesige Gesellschaften entstehen, die von Konzernen beherrscht werden, zum anderen würde die Erkundung und der Abbau der Rohstoffe insgesamt verzögert, wenn nur die internationale Organisation das Recht auf die Ausbeutung der Naturreichtümer hätte.

Der Vergleich der Standpunkte zeigt, daß nur der Vorschlag der sozialistischen Länder eine gleichberechtigte Beteiligung aller Länder an der Nutzung der Bodenschätze der Meeresböden gewährleistet.

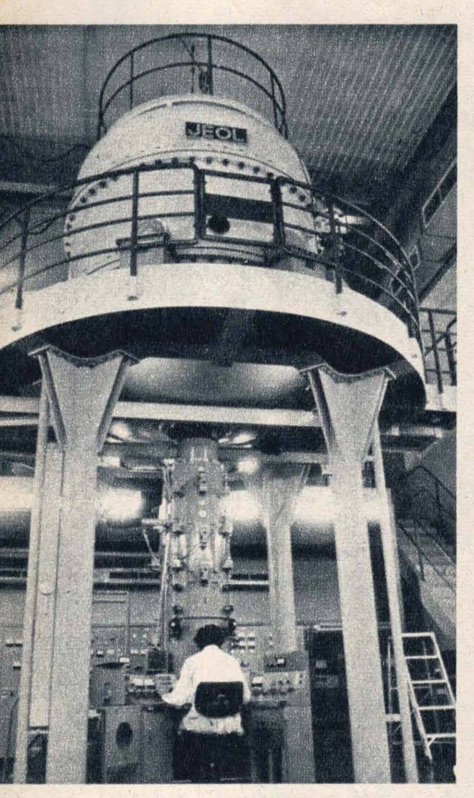
Bekanntlich belasten schon die immer höher werdenden Kosten für die Erkundung und den Abbau neuer Lagerstätten auf dem Festland die Volkswirtschaften aller Länder. Die meeresgeologischen Forschungen und der Tiefseebergbau übersteigen diese Kosten um das Mehrfache.

Andererseits können die Meere der Menschheit Reichtümer bieten, um deren Willen auch die teuren Schürfarbeiten lohnen.

Die großen Investitionssummen und auch die kostspielige und umfangreiche Entwicklung der Fördertechnik machen es notwendig, daß sich mehrere Länder an der Ausbeutung einer Lagerstätte beteiligen. Nur durch eine solche internationale Zusammenarbeit wird der Tiefseebergbau sich im nächsten Jahrzehnt zu einem stabilen und wirtschaftlichen Rohstofflieferanten entwickeln können. Die „Intermorgeo" der RGW-Länder bietet für die sozialistischen Länder dafür eine günstige Ausgangsbasis.

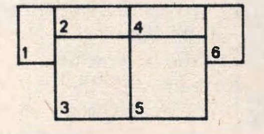
Um die Erfahrungen der RGW-Länder bei der Entwicklung neuer technischer Erkundungsmethoden und geologischer Ausrüstungen rationell gemeinsam nutzen zu können, wurde ein weiteres Koordinationszentrum, die „Intergeotechnika", gegründet.

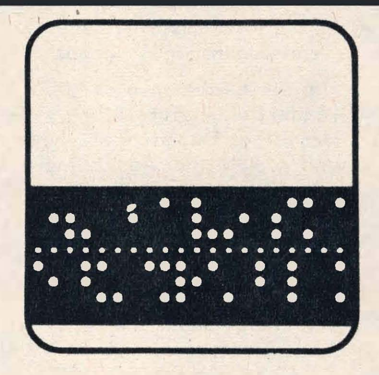
Die zukunftsorientierte Rohstoff- und Energiepolitik der sozialistischen Staatengemeinschaft bietet die Gewähr für eine effektive Nutzung der mineralischen Reichtümer des Meeresbodens für die wirtschaftliche Entwicklung und damit den gesellschaftlichen Fortschritt im Interesse aller RGW-Länder.









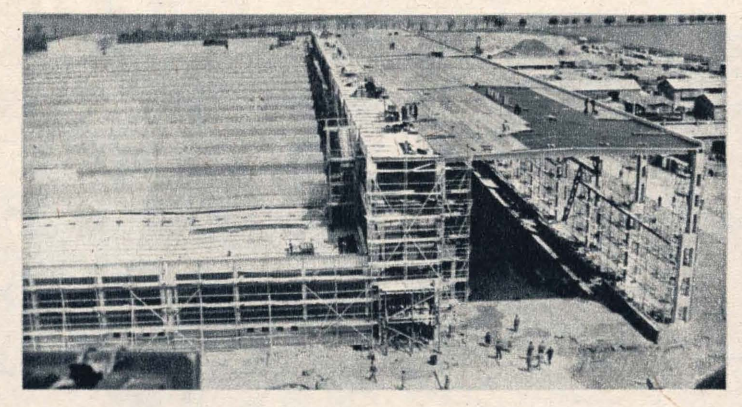


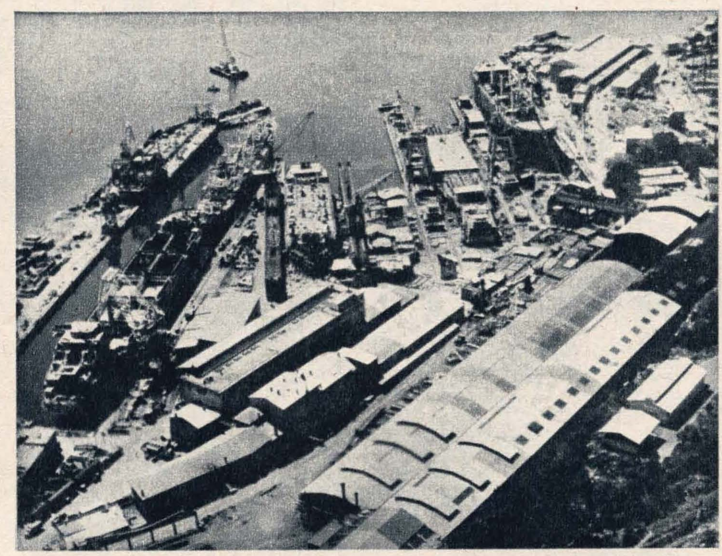
DDR

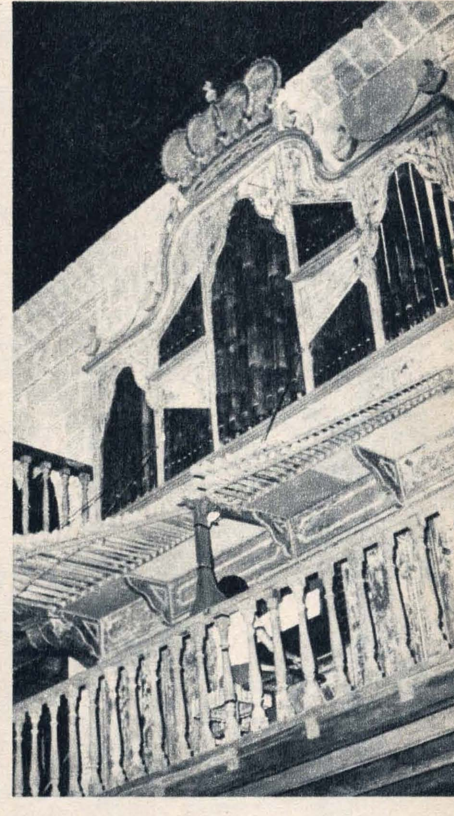
1 Mit der Lösung ausgewählter Forschungsprobleme aus dem physikalisch-technischen Bereich befassen sich die Wissenschaftler und Mitarbeiter des internationalen Zentrums für Elektronenmikroskopie der Akademien der Wissenschaften der sozialistischen Länder. Hier an diesem „Riesen" – einem Höchstspannungs-Elektronenmikroskop – werden u. a. Halbleiter untersucht. An dem vor zwei Jahren am Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der AdW der DDR gegründeten Zentrum werden auch Wissenschaftler weitergebildet.

2 Bereits im betrieblichen Einsatz befindet sich dieser pneumatische Prüftisch, den BMSR- und Elektromonteurlehrlinge aus dem VEB Buntgarnwerke Leipzig im Rahmen der MMM-Bewegung entwickelt haben. Damit können die Geräte und Anlagen der BMSR-Technik des Betriebes geeicht, justiert und repariert werden, ohne daß sie an die Reparatur- und Herstellerbetriebe eingeschickt werden müssen. Verkürzte Wartezeiten, niedrigere Kosten und entlastete Reparaturkapazitäten sind das Ergebnis der Neuererarbeit von Lehrling Andreas Mietzsch (l.), Lehrmeister Günter Michael und den anderen jungen Neuerern.

3 Den Grundwasserverbrauch verschiedener Graskulturen ermittelt Versuchstechnikerin Bärbel Arnold im Institut für Futterproduktion Paulinenaue der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR. Zahl-







reiche weitere Untersuchungen in der Forschungseinrichtung dienen dem Ziel, hochwertiges Grünfutter mit hohem Eiweißgehalt zu produzieren und der Landwirtschaft wichtige Hinweise beim Anbau der Futterkulturen zu geben. Auch die technische Trocknung des Grasfutters, z. B. in der zwischenbetrieblichen Einrichtung Selbelang, wird vom Institut mit wissenschaftlichen Erkenntnissen unterstützt.

4 Ein hochmodernes Werk zur Produktion von Sanitärkeramik wird gegenwärtig in Haldensleben errichtet. Für den Aufbau des zum VEB Keramische Werke Haldensleben gehörenden Betriebes zeichnet das ungarische Unternehmen EMEXPORT in Zusammenarbeit mit dem VE Wissenschaftlich-Technischen Betrieb Meißen verantwortlich. Über 550 ungarische Werktätige, die auf der Großbaustelle arbeiten, wollen in Zusammenarbeit mit ihren Kollegen aus der DDR alle Bauabschnitte so übergeben, daß am 1. Januar 1978 der technische Probebetrieb aufgenommen werden kann.

SFRJ

5 Sechs Serientanker mit einer Tragfähigkeit von je 40 000 Tonnen wird die Werft „3. Mai" in Rijeka (Abb.) noch in den nächsten zwei Jahren ausliefern. Die jugoslawischen Werften planen für den Zeitraum 1976 bis 1980 eine beträchtliche Steigerung des Schiffsexports in die Sowjetunion. So wollen sie nach dem vereinbarten Lieferprogramm 38 Schiffe für die UdSSR bauen.

Philippinen

6 In der philippinischen Hauptstadt Manila befindet sich die einzige Bambusorgel der Welt. Ihre Heimstatt ist ein schlichter Kirchenbau aus der Zeit der spanischen Kolonialherrschaft, die bis Ende des vorigen Jahrhunderts währte.

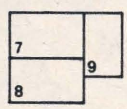
SR Rumänien

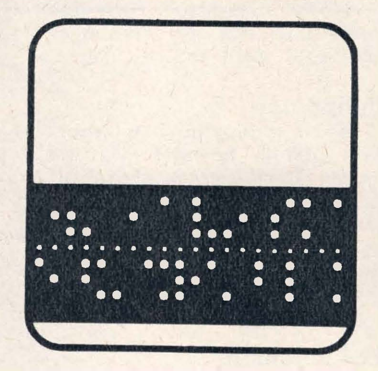
7 Die rumänischen Bauarbeiter haben in den vergangenen Wochen und Monaten in einem enormen Tempo Wohnblöcke emporwachsen lassen, um die Folgen des verheerenden Erdbebens vom 4. März dieses Jahres schnell zu überwinden. Des-











halb stehen den Bukarestern beispielsweise auch diese Bauarbeiter aus dem Mures-Gebiet zur Seite – unsere Abbildung zeigt sie hier beim Abladen von Betonfertigteilen im Bukarester Stadtteil Drumul Taberei.

Italien

8 Primo Relevant (2. v. l.) berichtet von seinen furchtbaren Erlebnissen während des Erdbebens, das im Mai 1976 die norditalienische Region Friuli heimgesucht hat. Er ist Bauer in der total zerstörten Ortschaft Artegna. Bei der Naturkatastrophe verlor er Haus und Hof. Auf den Trümmern seiner Wohnstätte errichtete er sich diese Bretterhütte. Von den Behörden erwartet er keine große Unterstützung. Die wenigsten Erdbebenopfer in der Region haben in der Zwischenzeit eine neue Wohnung erhalten.

UVR

9 Das Museum des Weinbau-Staatsgutes „Tokajhegyalja" ist eines der überaus seltenen Museen, in denen gegen Staub und Spinngewebe auf den Exponaten nichts unternommen wird. In den verzweigten Kellergewölben des Gutes lagern 220 000 Flaschen Wein. Von jedem Jahrgang wird hier eine entsprechende Anzahl Flaschen eingelagert. Einige Flaschen der kostbarsten und ältesten Weine werden gelegentlich auf Auktionen versteigert.

Fotos: ADN-ZB



WIESEL-flink informieren

Stellen Sie sich vor, aus einer großen Anzahl von Objekten (Büchern, Artikeln, elektrischen Bauelementen, maschinenbaulichen Einzelteilen usw.) seien einige nach bestimmten Merkmalen, Größen, Inhalten, Formen usw. auszuwählen. Die Durchsicht der Objekte oder Objektbeschreibungen ist noch nicht zu langwierig, ein Rechnerprogramm aber bereits zu teuer. Und doch gibt es ein Mittel, wieselflink und billig die Objekte zu suchen und sich über sie zu informieren:

die Maschinensichtlochkartei für Wiederholungsobjekt – Selektion WIESEL.

PMS Sichtlochkartei WIESEL LfA

Serie | Klassen- : Einzel- | merkmal merkmal | Gültigk. | KK-Betr.

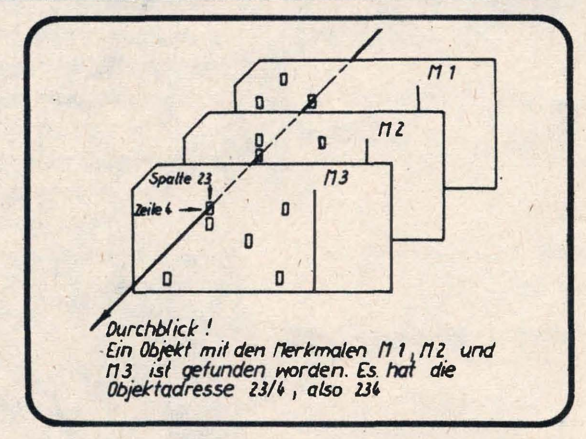
Grundlagen

Objekte unterscheiden, ähneln oder gleichen sich in ihren Merkmalen. Werden Objekte O durch ihre Merkmale M beschrieben, so entstehen normale Sätze; werden dagegen zu jedem Merkmal M alle Objekte O angegeben, die das Merkmal M haben, so entstehen umgekehrte, inverse Sätze. Normale Sätze speichert man in Rechnern sowie in Kerb- und Schlitzlochkarteien, inverse Sätze ebenfalls in Rechnern sowie in Sichtlochkarteien.

Maschinensichtlochkarteien entstehen nun, wenn normale Sätze invertiert werden und die inversen Sätze mit einem Maschinenlocher oder mit der Stanzeinheit eines Rechners in Maschinenlochkarten gestanzt werden. Für jedes Merkmal M entsteht also eine Karte, die die Adressen aller Objekte O enthält, für die das Merkmal M zutrifft.

Musterbeispiel

Soll ein Objekt (z. B. ein „Jugend und Technik-Artikel") mit den Merkmalen M 1 (technische Daten), M 2 (Erdsatelliten) und M 3 (Tabellenform) wiederaufgefunden werden, so sind die Sichtlochkarten M 1, M 2 und M 3 hintereinanderzulegen. Der Durchblick durch alle drei Karten gibt die Adresse desjenigen Objektes (also die Seite in der „Jugend und Technik") an, das die drei Merkmale hat.



Durchblick! Ein Objekt mit den Merkmalen M 1, M 2 und M 3 ist gefunden worden. Es hat die Objektadresse 23/4, also 234

Vorteile

WIESEL ist automatisiert mit einem Rechner oder mechanisiert mit einem Maschinenlocher herstellbar. Das Vervielfältigen und das Beschriften geschieht automatisch.

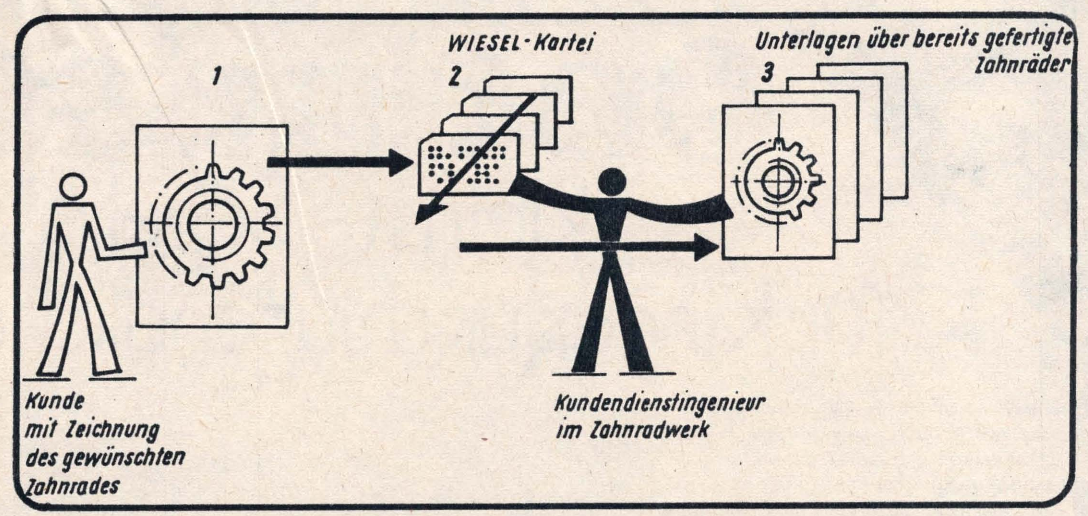
WIESEL ist am Arbeitsplatz nutzbar und erlaubt durch Weglassen oder Hinzufügen von Karten die Auswahl von geeigneten Objekten. Mit WIESEL kann kollektives Wissen individuell genutzt werden. Objekte können Bücher, Zeitschriftenartikel, Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen, Fertigungsdokumentationen, Kaderakten usw. sein.

Praxisbeispiel

WIESEL wird künftig Begleiter der Kundendienstingenieure des VEB Zahnradwerk Pritzwalk sein: Die Zeichnung des Kunden enthält die Zahnradmerkmale des gewünschten Zahnrades (z. B. die Außenform, den Kopfkreisdurchmesser, das Modul, den Bohrungsdurchmesser). Mit Hilfe der Sichtlochkartei WIESEL prüft der Kundendienstingenieur an Ort und Stelle, ob ein derartiges Zahnrad bereits zentral gefertigt wurde, ob Vorrichtungen vorhanden sind, wie Herstellungskosten und -dauer abzuschätzen sind.

MMM-Exponat

Die Sichtlochkartei WIESEL für eine Bibliothek und für ein Zahnradwerk ist Ergebnis unserer wissenschaftlich-produktiven Arbeit (WPA). Wir sind fünf Schüler der Erweiterten Oberschule „Johann Wolfgang von Goethe" in Schwerin. Nach den Winterferien der



11. Klasse im März 1976 bereiteten wir uns im VEB Leitzentrum für Anwendungsforschung der VVB Maschinelles Rechnen Berlin, Außenstelle Schwerin, auf die Lösung dieser Aufgaben vor. Wir waren die erste WPA-Gruppe, die mit dieser Zweigstelle zusammenarbeitete. Die Aufgaben im WPA-Unterricht sollen ja möglichst mit dem Berufswunsch übereinstimmen, aber in unserem Falle traf das nicht für alle zu. Regine Lau möchte mathematische Methoden und Datenverarbeitung in der Wirtschaft studieren, Ralf-Uwe Dietrich und Horst-Dieter Rachow möchten Lehrer für Mathematik/Physik werden. Helge Rudow aber liegt die Medizin und Heidrun Selke verpflichtete sich der Pädagogik, speziell in den Lehrfächern Deutsch und Geschichte.

Grundlage für unsere Arbeit war eine Diplomarbeit, die der Zweigstelle vorlag. Das System war also schon eine Weile theoretisch bekannt. Es mußte nun praktisch umgesetzt, bis zur Anwendung gebracht werden. Da wir alle keine große Ahnung hatten, hieß es jetzt, theoretische Grundlagen zu erlernen. Wer die Datenverarbeitung ein wenig kennt, kann uns Neulingen sicher einiges nachfühlen. Aber wir fanden eine geeignete Form, um uns den theoretischen Gehalt zu erschließen: Vorträge. Jeder von uns, und natürlich auch die beiden Betreuer, erhielten Aufträge zu bestimmten Themen. Das bedeutete intensive Arbeit, denn man wollte doch für sich und die anderen das Wesentliche herausarbeiten, die Theorie aufbereiten.

Dennoch, als es dann richtig an die Aufgaben ging, so nach einem Vierteljahr, war das wie ein Lichtblick. Endlich konnten wir einmal etwas von der vielen Theorie anwenden. Dann erhielten wir von der Wissenschaftlichen Allgemeinbibliothek Schwerin und dem VEB Zahnradwerk Pritzwalk die entsprechenden Aufträge. Für diese Stellen war das ebenfalls mit viel Arbeit verbunden, mußten sie uns doch sämtliche Unterlagen zusammenstellen. Verzögerungen traten ein. Aber dann war es soweit, die Unterlagen waren eingetroffen. Wir erhielten von der Bibliothek 250 Objekte mit etwa 70 Merkmalen (z. B. Tierzucht, Aufsatz, Artikel, Buch usw.) und vom Zahnradwerk 400 Objekte mit etwa 150 Merkmalen (z. B. Modul, Durchmesser, Länge, Zähnezahl, Zahnrichtung, Werkstoff usw.). Eine Menge Daten waren das. Der Fachmann sagt dazu wohl Datenflut.

Wenn wir genau sein wollen, müssen wir sagen, daß das Zahnradwerk nach einiger Zeit, angeregt von unseren Arbeitsergebnissen, die zu speichernde Objektzahl noch auf 800 verdoppelte. Wir waren gerade dabei, nach den vorher erarbeiteten Ablochbelegen die Karteikarten zu lochen. Nun mußte wieder erst nach Merkmalen geordnet werden. Typische Merkmale wurden dann auf den Ablochbelegen angekreuzt. Dabei durfte man sich möglichst nicht einmal versehen. Immerhin hatten die Belege die beachtliche Papiergröße A 2. Aber das haben wir dann auch geschafft. Schließlich kam das Lochen. Wir hatten dazu einen elektrischen Locher mit Handeingabe. Anschließend haben wir die Kartei noch mit den vorher erarbeiteten Belegen verglichen, um Fehler auszuschließen. Anfang Februar 1977 übergaben wir dann die letzten Arbeitsergebnisse.

Wir sind mit allen Schwierigkeiten fertig geworden und können heute auf unsere Arbeit verweisen. Nicht ohne Stolz, denn die WIESEL-Kartei bewährt sich. Besonderer Dank gilt unseren Betreuern Dr.-Ing. D. Herrig und Ing. K.-H. Müller. In einem MMM-Exponat haben wir unsere Erfahrungen für künftige WPA-Schüler und Interessenten niedergelegt.

Ralf-Uwe Dietrich; Horst-Dieter Rachow; Regine Lau; Helge Rudow; Heidrun Selke

Jugend + Technik Betrachtung

Optimist
kleinste Segeljolle für Kinder und Jugendliche

Die Ähnlichkeit der Optimistenjolle mit einer Kinderbadewanne ist unverkennbar. Mit 2,30 m Gesamtlänge und 1,13 m Breite paßt die Optimistensegeljolle nicht nur auf ein Pkw-Dach, sondern sogar notfalls in einen Wartburg-Tourist hinein, wie sich bei der Übernahme eines Test-Opti im VEB Favorit Grünheide herausstellte. Der Betrieb hatte für seine Entwicklung dieses Bootes in GFP-Bauweise nach international verbindlichen Vermessungsvorschriften auf der Leipziger Herbstmesse 1976 eine Goldmedaille bekommen.

Optis kamen über die Ostsee

Skandinavische Segler führten sie vor einigen Jahren anläßlich einer internationalen Regatta im Warnemünder Jachthafen vor. Schon lange war man bei uns auf der Suche nach einer geeigneten Kinderjolle. Dänische Steppkes zeigten, wie zünftig man mit einem Opti um die Wette schippern kann. Inzwischen gibt es in der DDR etwa 2000 dieser Kleinjollen. Die meisten davon wurden aus den verschiedensten Materialien in Selbstbauwerkstätten von Seglervätern und in Bootsbau-Arbeitsgemeinschaften hergestellt. Viele internationale Regattasiege wurden mit Optimisten an die Rennstander unseres Seglernachwuchses geheftet. Bei Spartakiaden und Jugendwettfahrten sind Konkurrenzen von 50 Optimisten-Booten und mehr keine Seltenheit.

Optimisten sind Kindersegeljollen einfacher Bauart mit Flachboden in Prahmform, also ohne spitzen Steven. Das erleichtert den Bau aus Sperrholz. Einfache Ruderanlage (Steuer), hölzernes Steckschwert und Spieren (Mast, Großbaum, Spriet), Segel aus Kunstfasermaterial. Das Boot läuft schon bei ganz leichter Brise. Ab acht Jahren dürfen die Kinder an Regatten teilnehmen, und bis zu etwa 12 Jahren passen sie in einen Opti, ohne sich die Beine zu verheddern.

Man kann die Jolle an Land takeln und dann ins Wasser tragen oder über ein Polster hineingleiten lassen. Meist werden der Mast mit Segel nach der Fahrt nach dem Lösen einer Schraube, der Schot und des Niederhalters vom Bootskörper getrennt und dieser auf einem Polster kieloben gelagert.

Einhandboot

Der Opti muß nach internationalen Bauvorschriften mit sehr engen Toleranzen gebaut werden, um das für Wettfahrten nötige Vermessungszertifikat zu erhalten. An der äußeren Form



des Bootskörpers gibt es kaum Variierungsmöglichkeiten. Auch die Maße der Spieren und des Segels sind festgelegt. Aber schon die Segelform, die Einarbeitung der Segelwölbung, gibt Raum für verschiedene Ausführungen. Manche Boote überschreiten auch das Mindestgewicht von 35 kg für den Bootskörper. Die vordere Eindeckung, die Unterbringung und Art der Auftriebkörper bringen Unterschiede. Die Schotführung ist ebenfalls freigestellt.

Einen erheblichen Einfluß auf die Segeleigenschaften wird dem Biegeverhalten des Mastes und des Großbaumes beigemessen, weil sich dieses auf die Segelwölbung auch auf Kreuzkursen auswirkt. So wird das Segel am Wind die dann günstige flache Form erhalten und auf anderen Kursen mehr Wölbung bieten. Das spielt tatsächlich auch bei diesen kleinen Booten eine Rolle.

Die Schwimmlage des Bootes wird durch die Sitzposition des Seglers und seines Körpergewichts bestimmt. Mit kürzeren Beinen gelingt es besser, sich unter verschiedenen Wind-, Wellen- und Kursbedingungen optimal im Optimisten niederzulassen.

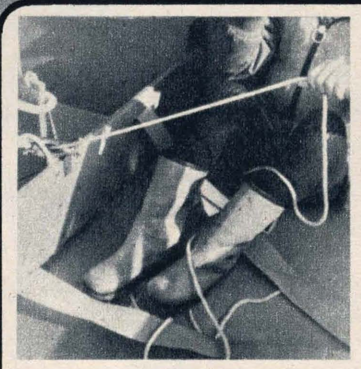
Die Kentergefahren sind bei dem breiten Flachbodenboot mit relativ niedriger Takelungshöhe und entsprechend tief liegendem Wegeschwerpunkt betont gering. Ausreitgurte, zum Ausgleichen von starkem Winddruck, werden nur selten benutzt.

Ein Kentern droht dem Opti bei stärkeren Winden, wenn diese von hinten auf das Boot einwirken und Verhaltensfehler des Seglers hinzukommen. Dann droht nämlich unverhofft eine Halse, indem das Segel von einer Seite auf die andere schlägt. Aber Optis gehen selten baden. Für Kinder besteht Schwimmwestenzwang.

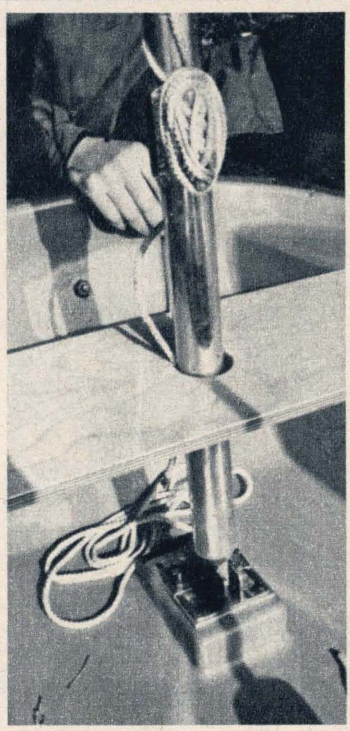
Anders als bei anderen Segeljollen gibt es beim Optimistenboot eine „Notbremse". Man braucht nur die Schot loszulassen. Bei Booten mit Wanten ist das nicht möglich, weil dort der Großbaum nicht über die Querstellung zur Bootsachse hinaus nach vorne ausweichen kann. Die Gefahr des Unterschneidens der Wellen mit dem Bug spielt beim Opti nur eine geringe Rolle. Einmal ist es nicht so schnell, außerdem wirkt sich der Sprung des Bodens günstig aus. Die Prahmform sorgt im übrigen dafür, daß das Boot im Bugbereich sofort erheblich Auftrieb entwickelt.

Goldmedaille für Favorit-Opti

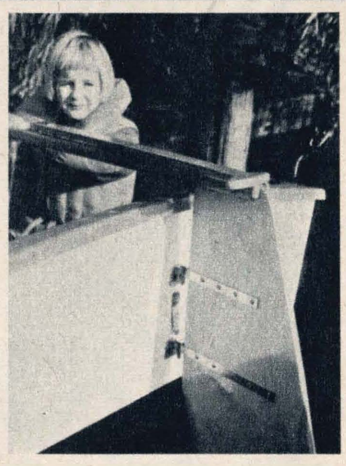
Die neue Optimistenjolle aus Kunststoff (glasfaserverstärktes Polyesterharz) des VEB Favorit Grünheide hat viele Interessenten. Zunächst besticht die glatte innere und äußere Oberfläche des Bootes. Das ist bei Kunst-



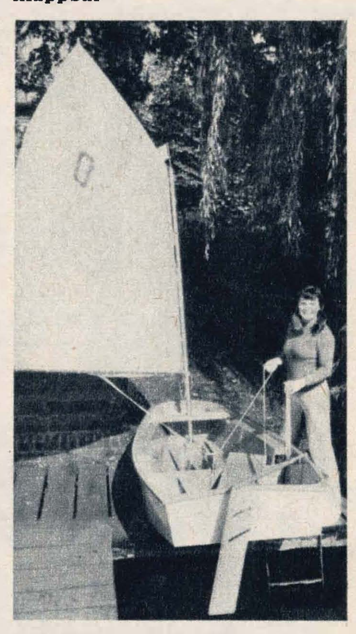
Die Schotholung über einen drehbaren Fußblock am Querschott ist ungünstig



Der Mast steht in einem verstellbaren Spurbeschlag. Man kann den ganzen Beschlag verschieben und außerdem unter drei Befestigungslöchern für den Mastfuß wählen. Das ergibt einen weiteren Verstellbereich für Position und Neigung des Mastes



Bewährter Ruder-Steckbeschlag mit Winkelzapfen am Ruder. Ein Sicherungsblech am Spiegel verhindert das Herausfallen des Ruders bei einer Kenterung. Die Stockpinne mit Gelenk ist auch am Ruderkopf (Pfeil) klappbar



Größenverhältnis des Optis zum Erwachsenen

stoffbooten durchaus nicht selbstverständlich.
Der aus zwei Teilen zusammengesetzte Bootskörper hat drei Hohlräume mit 60-l-Auftrieb, ausgeschäumt mit Kunststoff. Diese Auftriebsräume können auch bei einem Leck nicht vollaufen. Ihre Verteilung auf Steuerbord und Backbord im Vorschiff sowie parallel zum Spiegel gewährleisten eine horizontale Schwimmlage selbst im vollgeschlagenen Zustand und reichen aus, einen Erwachsenen zu tragen. Im Wasser schwimmend können sich mehrere Personen am Boot festhalten.

Das dritte Einzelteil ist der Schwertkasten in der Bootsmitte. (Bei der Übernahme des Bootstyps in die Fertigung wurde noch eine Technologie übergeben, die neun Einzelteile enthielt.) Der Mast steckt in einer Ducht. Er wird am Bootsboden in einem Spezialbeschlag geführt, der eine Verstellung der Mastneigung in einem ausreichend weiten Spielraum zum Trimmen erlaubt. Mast, Großbaum und Spriet bestehen aus pflegearmen eloxierten Aluminiumrohren mit angeschweißten Beschlägen. Für bauchige Regattasegel werden aber biegsame Spieren verlangt. In dieser Hinsicht ist von dem vorgestellten Aluminiumrohr jedoch fast nichts zu erwarten.
Für das verschieden starke Durchsetzen (Anheben) des Spriets ist eine Rolle am Mast angebracht. Mit einem Fall (Leine) wird der Sprietfuß nach Bedarf verschieden stark angehoben. Eine Niederhalteleine wird dazu benutzt, das unerwünschte Ansteigen des Großbaums auf Vorwindkursen zu verhindern. Eine entsprechende Einrichtung war beim Favorit-Opti nicht vorgesehen. Sie läßt sich aber leicht nachträglich anbringen.

Änderungsvorschläge

Schwieriger ist das bereits mit der Anordnung des drehbaren Fußblocks für die Großschot. Er war bei dem Testboot oben auf dem senkrechten Querschott des Bootes montiert. Dort ist er aber fehl am Platze, weil sich so die Schot nicht günstig führen läßt. Der drehbare Fußblock gehört auf den Bootsboden, und zwar so angeordnet, daß die Schot auf allen Kursen möglichst frei verläuft. „Favorit“ wird nicht umhinkönnen, eventuell durch eine entsprechende Änderung der Innenschale eine solche Montagemöglichkeit zu schaffen. Außerdem würde eine Mittelwulst der Innenschale zwischen Spiegel und





Beim Slippen auf den Steg oder über das Bollwerk ist Erwachsenenhilfe erwünscht

Querschott in Längsachse des Bootes auch eine nützliche Stemmleiste bilden. Gleichzeitig soll die Innen- und Außenschale auch im hinteren Bodenbereich miteinander verklebt werden. Das würde die jetzt noch mögliche diagonale Verwindung des Bootes, die sich ungünstig auf die Laufeigenschaft des Bootes auswirken dürfte, verhindern. Am Spiegel ist eine Anbringungsmöglichkeit für eine Festmacherleine erwünscht.

Schonung bedarf die Außenhaut des Bootes, die nicht viel kratzfester ist als eine Weichplastikschüssel. Insbesondere die Bootskanten sind exponiert und werden leicht bei unsachgemäßer Behandlung des Bootes beschädigt!

Einige technische Daten des Optimist:

Länge über alles	2300 mm
Breite	1130 mm
Gesamthöhe ohne Schwert	2850 mm
Gesamthöhe mit Schwert	3600 mm
Tiefgang ohne Schwert	90 mm
Tiefgang mit Schwert	780 mm
Spieren	Holz, Leichtmetall
Segel	3,60 m²
Masse	32 ... 35 kg
Auftrieb des GFP-Bootes	etwas 60 l



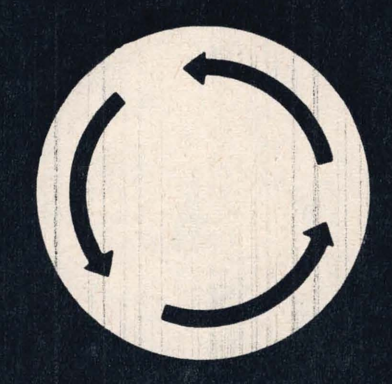
Auch bei flotter Brise brauchen die Steuerleute der „Optis" noch nicht hochbords zu gehen und auszureiten, wie zum Beispiel unter den gleichen Bedingungen der Segler der OK-Jolle. Die Optis sind sehr „steif", neigen sich nicht so leicht im Wind und unter Seitenlast

Der Vertrieb des neuen Optimist aus Grünheide wird zunächst für den Kinder- und Jugendsport des Bundes Deutscher Segler der DDR vom DTSB der DDR organisiert. Anderen Interessenten bietet sich die Gelegenheit, gebrauchte Boote preisgünstig zu erwerben. Außerdem besteht die Möglichkeit, den Optimist aus Bootsbausperrholz selbst zu bauen. Bei der Materialbeschaffung stehen den Mitgliedern des DTSB die Segelsektionen mit Rat und Tat zur Seite, zumal es dabei bereits seit vielen Jahren umfangreiche praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet gibt. Bauvorschriften sind über das Generalsekretariat des BDS der DDR, 1055 Berlin, Storkower Straße 118, erhältlich. Bauvorschriften sind jedoch nicht mit einer Bauanleitung identisch. Für die Segelbeschaffung über einen Segelmacher muß mit längeren Lieferfristen gerechnet werden. Auch das HO-Wassersportfachgeschäft „Neptun" in 117 Berlin-Köpenick, Oberspreestraße, führt Segel für Sportboote.

Erfolgte Änderungen

Wie wir vom technischen Leiter des Grünheider Werkes, Dipl.-Ing. Frei, erfuhren, sind einige der empfohlenen Ausführungsänderungen inzwischen berücksichtigt worden. So wird das Boot wahlweise mit Aluminium- oder Holzspieren geliefert. In die Innenschale wurde zwischen Heck und Schwertkasten eine Mittelwulst eingeformt, in der der Fußblock der Schotholung befestigt werden kann. Ferner wurde die Führung der Ausreitgurte verändert. Die Anbringung eines Augbolzens am Spiegel bereitet indessen Schwierigkeiten, weil dazu der achtere Auftriebsraum angebohrt werden müßte.

Text und Fotos: Lutz Rackow



Blechschaden? Straße frei!

Es kommt leider gar nicht so selten vor, daß sich Unfallserien mit schweren Folgen deshalb ereignen, weil nach einem Bagatellunfall die Straße von den beteiligten Fahrzeugen nicht sofort geräumt wurde. Das betrifft nicht nur Unfälle im Nebel, bei Regen oder Dunkelheit, sondern immer häufiger auch auf hochbelasteten Hauptrichtungsstrecken, im Kolonnenverkehr, auf Fernverkehrsstraßen oder in der Stadt.

Wie von der Verkehrspolizei wiederholt unterstrichen wurde, muß dem Freimachen der Straßen bei allen Unfällen, die lediglich Sach- oder nur leichten Personenschaden zur Folge hatten, der absolute Vorrang vor einer Beweissicherung gegeben werden. Mit der Staatlichen Versicherung der DDR hat die Verkehrspolizei darüber entsprechende Festlegungen getroffen.

Bei Unfällen, bei denen Personen schwer verletzt oder getötet wurden, muß die Sicherung der Unfallstelle und die Warnung des herankommenden Verkehrs unverzüglich vorgenommen werden.

Turbinentanker aus Japan

Ende des vergangenen Jahres fertiggestellt wurde der Turbinentanker „Universe Frontier" (Abb. 1) in Japan. Der 270 000-t-Riese wird von einer Dampfturbine angetrieben, die 29 450 kW leistet. Der Tanker ist 320 m lang, 54,50 m breit und 27m hoch. Der Tiefgang beträgt 21,05 m.

Gummigepolsterter Bahnübergang

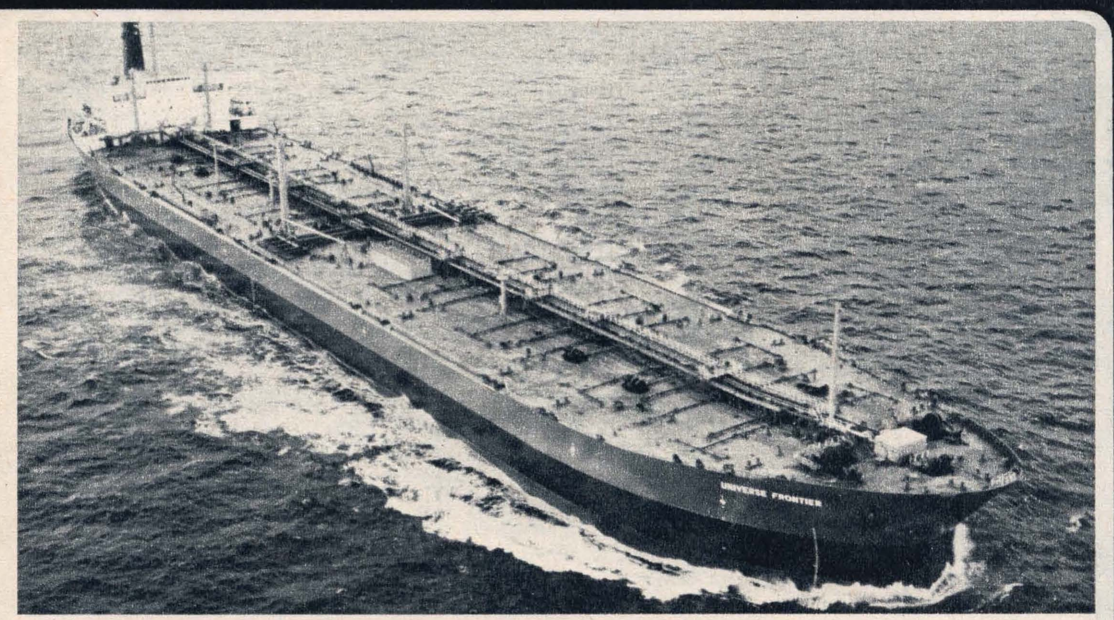
Die Lärmbekämpfung gewinnt immer mehr Bedeutung. Denn Lärm ist unbestritten einer der größten Feinde unserer Gesundheit. So führt ständiger Lärm zu Herzbeschwerden, chronischen Kopfschmerzen, Störungen des Zentralnervensystems, Konzentrationsmangel sowie Magen- und Darmstörungen.

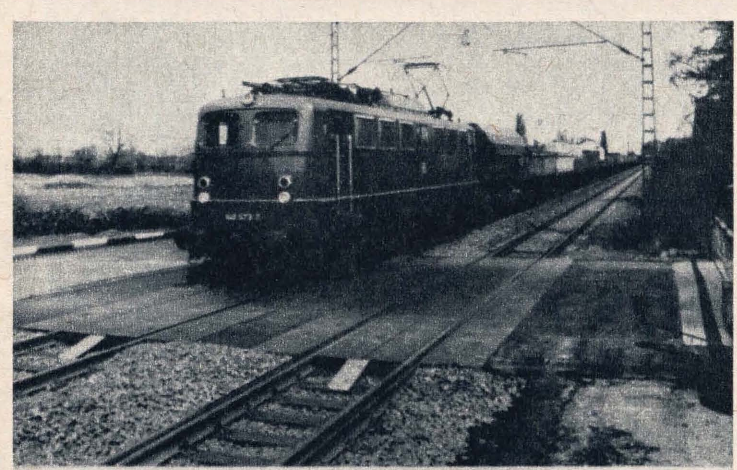
In der BRD entwickelte die Deutsche Bundesbahn gemeinsam mit der Gummiindustrie für stark befahrene Bahnübergänge regelrechte Gummipolster, die exakt zwischen den Schienen eingepaßt verlegt werden. Diese „Gummifahrbahn" vermindert den Lärm beim Überfahren des Übergangs, der Anliegern oft die Nerven und den Schlaf raubt, ganz erheblich.

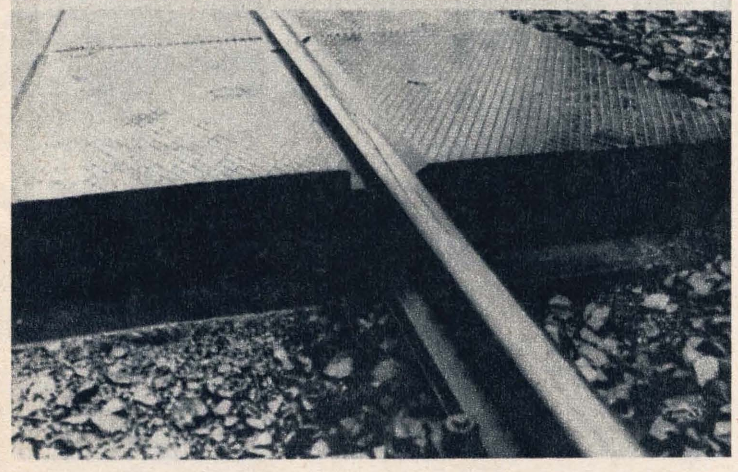
Die Neuentwicklung war erst möglich durch die Fortschritte der modernen Gummitechnologie. Normaler Gummi ist nicht genügend widerstands- und alterungsbeständig. Eine „Spezialzüchtung" löste das Problem. Der Äthylen-Propylen-„Allwetterkautschuk" ist beständig gegen Sonnenbestrahlung, extreme Wettereinflüsse und hohe Temperaturen.

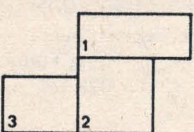
In Recklinghausen (BRD) wurde der erste derartig gepolsterte Bahnübergang fertiggestellt (Abb. 2). Insgesamt hat man hier 72 vorgeformte bis zu 19 cm dicke profilierte Gummiplatten auf











einer Fläche von etwa 66 m² verlegt. Profilgenaue Aussparungen für die jeweils anliegende Seitenkante der Schienen und die Schienenbefestigung sorgen für festen Sitz.

Limousinen-Geländewagen

Gemeinsam haben Matra und Simca in Frankreich ein neues Fahrzeug entwickelt. Der „Rancho" (Abb. 3) wurde auf dem diesjährigen Genfer Automobilsalon erstmalig vorgestellt. Er ist gleichermaßen für das Gelände wie für die Straße gedacht. Er ist aus den Simca-Modellen 1100 und 1307/1308 entstanden und mit Matra-Teilen komplettiert worden. Das Fahrzeug hat Frontantrieb und besitzt einen 1442-cm³-Motor, der 80 PS bei 5600 U/min (58,9 kW) leistet. Der Rancho weist fünf Plätze auf, wobei die Rücksitzlehne umklappbar ist. Der Laderaum faßt dann max. 2200 l. Der Kraftstoffverbrauch wird mit 10,8 l/100 km im Stadtverkehr angegeben.

Fotos: Werkfotos

Einiges über die Inline-Röhre

Als über zwei Jahrzehnte langer Leser von „Jugend und Technik" habe ich gerade Heft 3/77 in der Hand und habe gleich zu Eurer Antwort auf den Brief S. 180 und 181 des Lesers Bernd Werther aus Magdeburg einige Fragen. Es betrifft die Farbbildröhre. Da wir einen Color 22 besitzen und dieser eine Lochmaskenbildröhre hat, interessiert mich diese Inline-Röhre, zumal bis jetzt noch nichts darüber in Eurer Zeitschrift geschrieben wurde. Nun meine Fragen:

Wie ist diese Röhre aufgebaut?
Welche Bildgrößen und Ablenkwinkel läßt diese Röhre zu?
Ist bei dieser Röhre eine Konvergenzeinstellung notwendig?
Läßt sich diese Röhre für alle in Heft 2/77 gezeigten Systeme einsetzen? Wie sind der Wirkungsgrad und die Lebensdauer?

Horst Füllmich,
7022 Leipzig

Im internationalen Maßstab werden heute verschiedene Typen von Farbbildröhren für das Heimfernsehen eingesetzt. Ihnen gemeinsam ist, daß es sich bei allen um Vakuum-Elektronenstrahlröhren nach dem Schattenmaskenprinzip handelt. Ihre Unterschiede liegen in der Anordnung der Strahlsysteme sowie der Struktur der Schattenmasken und Bildschirme.

Die konventionelle Lochmaskenröhre verwendet eine 120-Grad-Dreiecks- oder Deltaanordnung der Strahlsysteme, eine ebensolche elektronenoptisch zugeordnete Struktur der Farbpunkte auf dem Bildschirm sowie eine Lochmaske als Schattenmaske.

Inline-Röhren basieren im Gegensatz hierzu auf einer vertikalen Rasterung der Elemente. Die drei Elektronenstrahlsysteme liegen in einer horizontalen Ebene, wobei unterschiedliche konzeptionelle Ausführungen möglich sind. Teilweise werden drei selbständige Systeme angewandt, die zueinander in die richtige Lage montiert werden, teilweise auch sogenannte integrierte Systeme, bei denen nur die Katoden getrennt ansteuerbar sind. Der Bildschirm besteht ebenfalls nicht aus Farbpunkten, sondern Farbstreifen, und die Schattenmaske ist als Schlitzmaske mit Langlöchern oder streifenartig ausgebildet.

Die senkrechte Rasterung der Strukturelemente bedingt, daß Farbreinheitsfehler in senkrechter Richtung nicht mehr auftreten können. Die gesamte Konvergenzeinstellung wird wesentlich vereinfacht. Darüber hinaus macht man sich in der Praxis die bei diesem Röhrentyp bestehende Möglichkeit zunutze, den Ablenkspulen neben der Funktion des Ablenkens noch die des Konvergierens durch bestimmte technische Kniffe zuzuordnen, so daß gleichsam „selbstkonvergierende" Röhrensysteme mit nur noch wenigen statischen Konvergenzeinstellungen entstehen.

Inline-Röhren sind wie auch Lochmaskenröhren selbstverständlich systemunabhängig, d. h. für alle heute üblichen Farbfernsehsysteme einsetzbar. Ihre Ablenkwinkel betragen vorwiegend 90 und 110 Grad, obwohl auch schon andere, etwas ungewöhnlichere Werte wie 100 Grad oder 114 Grad bekannt wurden. Die Bildschirmgrößen gehen bis zu 67 cm. Da die Schlitz- oder Streifenmaske eine größere Durchlässigkeit besitzt als die Lochmaske, ist die Lichtausbeute höher.

Dieter Mann

„JU + TE" war dabei

Beim Treffen der Freundschaft zwischen der Jugend der VR Polen und unserer Republik zu Pfingsten in Frankfurt (Oder) war auch die Redaktion Jugend und Technik vertreten. Stundenlang war unser Iglu auf dem Oderbasar der Freundschaft von „JU + TE"-Lesern und Neugierigen dicht umlagert. Anziehungspunkte waren zunächst die beiden schnellen MZ-Maschinen TS 250/1, die signalfarbenen Motorradschutzanzüge vom VEB Elstermode und die Integralhelme des VEB Keilriemenwerk Leipzig, über die wir nach einem Vierländer-Test in unseren Heften 3, 4 und 5 dieses Jahres berichteten.

Aus den Fragen, die unseren Mitarbeitern Peter Krämer und Manfred Zielinski gestellt wurden, entwickelte sich immer wieder ein ernsthafter Meinungsaustausch. Inhalt vieler Gespräche:

Soll man als Anfänger gleich eine schwere und enorm schnelle Zweihundertfünfziger fahren oder erst Erfahrungen auf einer etwas leistungsschwächeren und leichteren Maschine sammeln;

ist es für das körperliche Wohlbefinden empfehlenswerter, bei Motorradfahrten statt einer dünnen Jacke, Jeans und Sandaletten einen der vorgestellten Schutzanzüge und Stiefel anzuziehen;

welche Vor- und Nachteile haben Hoch- oder Sportlenker an der MZ. Es gab auch kritische Hinweise an die Adresse des Handels, weil offensichtlich trotz hoher Produktionszahlen noch nicht in allen Städten Motorradschutzanzüge im Handel sind. Und: welcher Handelsbereich fühlt sich für Motorradstiefel so recht verantwortlich? Ein heißes Eisen bildeten die Integralhelme, die erst in geringen Stückzahlen produziert und gehandelt werden.

Andere „JU + TE"-Leser, vor allem sehr viele junge Freunde, aber auch bereits „ergraute" Abonnenten wünschen weitere Testberichte, die sie vor dem Kauf hochwertiger Konsum-





güter in ihrer Entscheidung fachgerecht unterstützen.
Es gab viel Lob für die Vielfalt der Themen und die ideenreiche und seit einiger Zeit noch ansprechendere und vor allem farbigere Gestaltung unserer Hefte. Und es gab von diesem und jenem auch kritische Meinungen über das zu hohe Niveau einiger spezieller technischer Beiträge.
Wir wünschen uns, daß Ihr, liebe Leser, das Forum von Frankfurt (Oder) erweitert und uns Eure Meinung zu den oben geschilderten Fragen, aber auch Eure Gedanken und Vorschläge zur weiteren Verbesserung des Inhalts von „JU + TE“ mitteilt.
Und wer sehr schwer zur Feder greift, dem sei schon heute mitgeteilt: Beim Fest des Roten Oktober in Berlin ist die Redaktion Jugend und Technik wieder dabei.
Laßt also von Euch hören, Freunde.

Zur Nachnutzung empfohlen
Im Heft 5/77 hatten wir alle Freunde und MMM-Kollektive aufgerufen, uns zur Nachnutzung geeignete Entwicklungen für die Veröffentlichung in „Jugend und Technik“ zu übersenden.
Die Schüler der Klasse 10b der Pablo-Neruda-Oberschule in Berlin-Köpenick schrieben uns dazu:

Wir, die Schüler der Klasse 10b der Pablo-Neruda-Oberschule, haben Eure Aufforderung im Heft 5/77 gelesen. Wir möchten unser MMM-Objekt, Rechenstab für den Polylux, zur Nachnutzung und zur Veröffentlichung in „Jugend und Technik" vorschlagen.
Unser Klassenlehrer brachte uns auf die Idee, einen durchsichtigen Rechenstab für den Polylux zu bauen. Wir begannen sofort mit der Umsetzung dieser Idee. So haben wir uns einen Rechenstabkörper aus einem durchsichtigen Plast anfertigen lassen und anschließend die Teilung aufgetragen. Wir wollen eigentlich erreichen, daß dieses Modell serienmäßig für alle Schulen produziert wird. Dieser Rechenstab hat viele Vorteile, er ist handlich und temperaturunabhängig. Außerdem kann er in allen Unterrichtsräumen eingesetzt werden.
Solltet Ihr diese Veröffentlichung in einem der nächsten Hefte bringen wollen, so würden wir Euch noch ein Foto und eine ausführliche Dokumentation zusenden.

Klasse 10b der
Pablo-Neruda-Oberschule

Liebe Freunde!
Herzlichen Dank für Euren Brief. Bitte übersendet uns bald Euer Material.
Wir erwarten weitere Zusendungen.

Die Redaktion

Falsch programmiert ...
Im Heft 6/1977 veröffentlichten wir den Beitrag „Programmgesteuerte Werkzeugmaschinen, Bearbeitungszentren". Die Bildunterschrift auf den Seiten 474/475 von „Kleinere NC-Bearbeitungszentren bei Stationen 8 und 9..." bis „... Nach dem Fertigschleifen verlassen die Teile das System für die Endmontage 12." muß vor die Bildunterschrift 7 u. 8 auf Seite 473 eingefügt werden. Dann stimmt's!

Wissenschaft und Technik

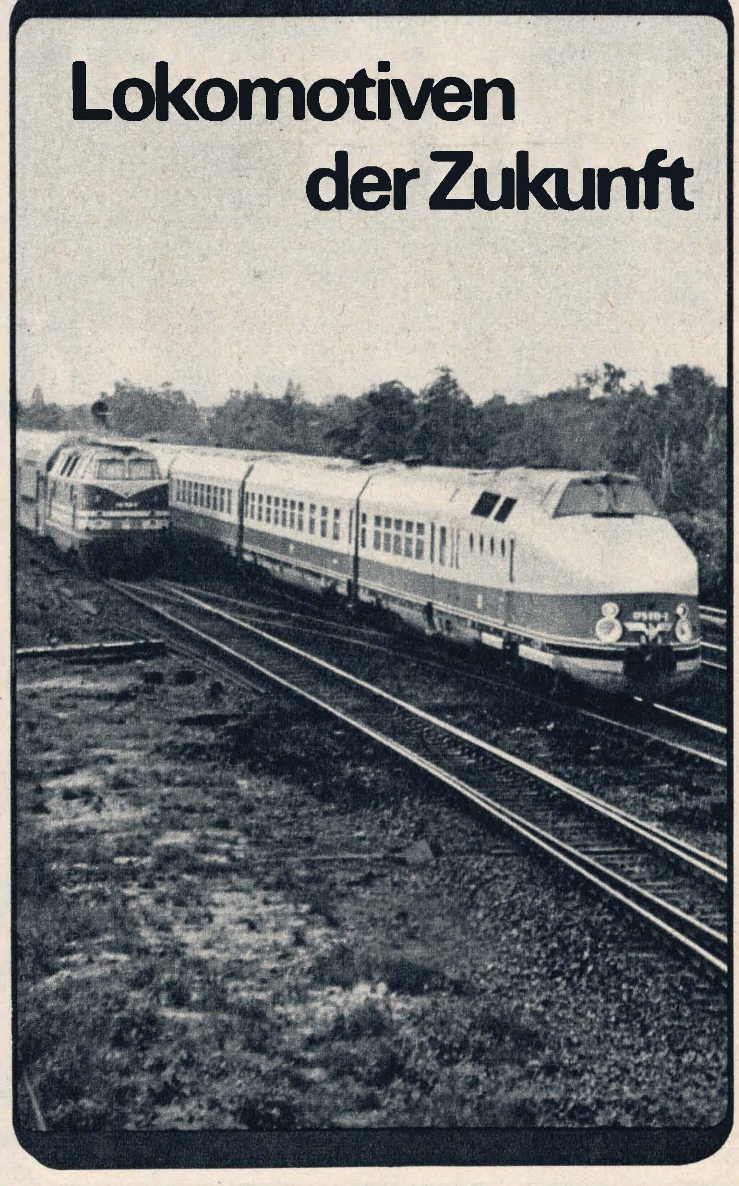
Wir haben uns daran gewöhnt, Wissenschaft und Technik in einem Atemzug zu nennen: ob wir von der wissenschaftlich-technischen Revolution, von Erfolgen in Wissenschaft und Technik sprechen, oder ob wir von der Resignation bürgerlicher Naturwissenschaftler hören, die – wie der hier zitierte Max Born – der Meinung sind: „... daß Naturwissenschaft und Technik die sittlichen Grundlagen der Zivilisation vielleicht für immer zerstört haben."

Zwar war schon Archimedes nicht nur ein großer Naturforscher, sondern vor allem auch Techniker, dessen Brücken, Wasserhebeanlagen und Verteidigungsmaschinen für Syrakus ihn zu Lebzeiten berühmter machten als seine über viele Jahrhunderte kaum verbreiteten statischen und hydrostatischen Entdeckungen in der Physik. Doch über lange Zeit hinweg gingen Wissenschaft und Technik getrennte Wege. Bis ins späte Mittelalter wurden von den Kathedern der Universitäten in Europa, die aus Kloster- und Domschulen hervorgingen, nur human-wissenschaftliche und theologische Lehren verkündet – sieht man von Arithmetik, Geometrie und Astronomie ab.

So war es schon ein bemerkenswertes Ereignis, als 1579 in England das Gresham-College gegründet wurde, an dem vorwiegend naturwissenschaftlich-technische Kenntnisse auf dem Lehrprogramm standen. Daß es gerade Sir Thomas Gresham war, einer der reichsten Kaufleute Londons und Begründer der Londoner Börse, der die nach ihm benannte Institution ins Leben rief, ist nicht einfach auf eine Mäzenenmarotte des für seinen ausgeprägten Geschäftssinn bekannten Finanzberaters der englischen Krone zurückzuführen. Der College-Eröffnung folgte die Gründung solcher wissenschaftlicher Organisationen wie der Londoner Königlichen Gesellschaft (1660) und der Französischen Königlichen Akademie

WISSENSCHAFT 13 IM ZEUGENSTAND

Lokomotiven der Zukunft





Prof. Kurt Hager, Mitglied des Politbüros des ZK der SED, eröffnete 1968 die internationale wissenschaftliche Session des ZK der SED zum 150. Geburtstag von Karl Marx, an der namhafte Vertreter von 55 kommunistischen und Arbeiterparteien, sozialistischen und nationaldemokratischen Parteien teilnahmen

(1668). Deren erste Handlungen nun bestanden darin, den in ihnen versammelten führenden Gelehrten jener Epoche anzutragen, ihre wissenschaftliche Aufmerksamkeit vor allem auf die wichtigsten technischen Probleme der Zeit zu richten.

Ungleiche Ehe

Mit der aufkommenden kapitalistischen Produktionsweise, die die Entwicklung der Wissenschaft kräftig zu stimulieren begann, verließen die Gelehrten – gefördert von eben solchen Besitzern großen Eigenkapitals wie Sir Gresham – ihre engen Stuben praxisferner Lebensenthaltsamkeit und wandten sich angeregt der „vergegenständlichten Wissenskraft", der Technik zu. Hierbei wurde die Maschinenproduktion gezeugt, mit welcher der Menschheit ein so gewaltiger Schritt in ihrer Aufwärtsentwicklung gelang.

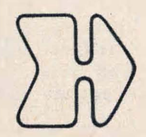
Doch die Maschinenproduktion war gewissermaßen ein auf Initiative der Technik in die Welt gesetztes voreheliches Kind der beiden Ehekandidaten Wissenschaft und Technik. Über Jahrhunderte hatten die Gelehrten in der Regel nur solche Aufgaben theoretisch gelöst, die bereits ihre Anwendung in der Technik gefunden hatten, waren sie nur passive „Chronisten" der technischen Entwicklung. Jetzt stellten sie sich und lösten Aufgaben, die erst nach der theoretischen Durchdringung ihren Weg über die Technik in die Produktion fanden; sie wurden zu aktiven Prognostikern, in gewissem Sinne zu „Propheten" des technischen Fortschritts. Aber bis zu ihrer „Gleichberechtigung" hatte die Wissenschaft noch einen langen Weg an der führenden Hand der Technik zurückzulegen. Was den Fortschritt bis zum Ausgang des vorigen Jahrhunderts vorantrieb, waren nicht so sehr neue wissenschaftliche Prinzipien, sondern vor allem technische Erfindungen. Die zentrale Gestalt bei der Organisation des Produktionsprozesses war der Ingenieur und nicht der Wissenschaftler, der heute diesen Platz einzunehmen beginnt.

Wie es eine Ehe durch den ständigen Austausch von Gedanken und Kenntnissen der Partner mit sich bringt, wurde die Wissenschaft immer mehr technisiert, die Forschung zielgerichtet als Wissensproduktion organisiert, während die Technik ihrerseits immer mehr wissenschaftliche Ergebnisse direkt in der Produktion anwenden konnte. Die Wissenschaft wurde in dem Maße zur unmittelbaren Produktivkraft, als sie durch die Technik auf die Produktion angewandt wurde, also, wie Karl Marx es ausdrückte, „... in der Maschinerie oder den Produktionsmethoden, in chemischen Prozessen vergegenständlicht".

Zu Beginn unseres Jahrhunderts hatte sich schließlich die Form der Einwirkung der Praxis auf die Theorie, der Technik auf die Wissenschaft gewandelt: Wissenschaftliche Aufgabenstellungen erhielten zunehmend auch – wie der sowjetische Wissenschaftswissenschaftler B. M. Kedrow aufzeigte – perspektivischen, strategischen Charakter, waren nicht mehr nur konkret. Das liegt nach Kedrows Meinung daran, daß die theoretische Durchdringung der Naturobjekte komplizierter geworden ist und der Mensch heute solche Naturobjekte und -prozesse ausnutzt, mit denen er bislang im Alltag keinen unmittelbaren Kontakt hatte. In der Tat, so wie das Verhältnis Mensch – Natur allgemeiner geworden ist, so haben sich auch die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Technik verändert. In dieser Ehe ist nunmehr die Wissenschaft zum tonangebenden Partner geworden.

Eine einmalige Produktion

Derzeit gibt es noch keinen eigentlichen Produktionszyklus Forschung – Produktion, sondern nur die Form Forschung – Technik – Produktion. „Von der Ent-



deckung neuer Gesetze und Naturerscheinungen bis zur technischen und industriellen Realisierung", unterstrich Kurt Hager in Hinblick auf die heutige reale Situation, „sind mehrere Etappen zu durchlaufen. Die angewandte Forschung, die sich in den seltensten Fällen scharf von der Grundlagenforschung trennen läßt, setzt deren Ideen und Erkenntnisse in Schemata und Konstruktionen neuer technischer Anlagen um, die dann in der Industrie, im Transport- und Nachrichtenwesen und anderen Zweigen der Volkswirtschaft realisiert werden."

Die Wissenschaftswissenschaft unterscheidet drei Phasen bei der Überführung wissenschaftlicher Ergebnisse in die Produktion:

1. **Phase:** vom Nachweis der technischen Durchführbarkeit bis zum Beginn der Entwicklungsarbeiten zur ökonomischen Nutzung;

2. **Phase:** vom Beginn der Entwicklungsarbeiten bis zur ersten ökonomischen Nutzung;

3. **Phase:** von der ersten ökonomischen bis zur umfassenden Nutzung.

Wenn man diese Phasen nicht differenziert, kommt man zu völlig unrealen, utopischen Vorstellungen von der Zeitspanne der Überführung (vgl. „JU+TE", Heft 11/1975, S. 961 ff: Zur Informationskrise in den Naturwissenschaften).

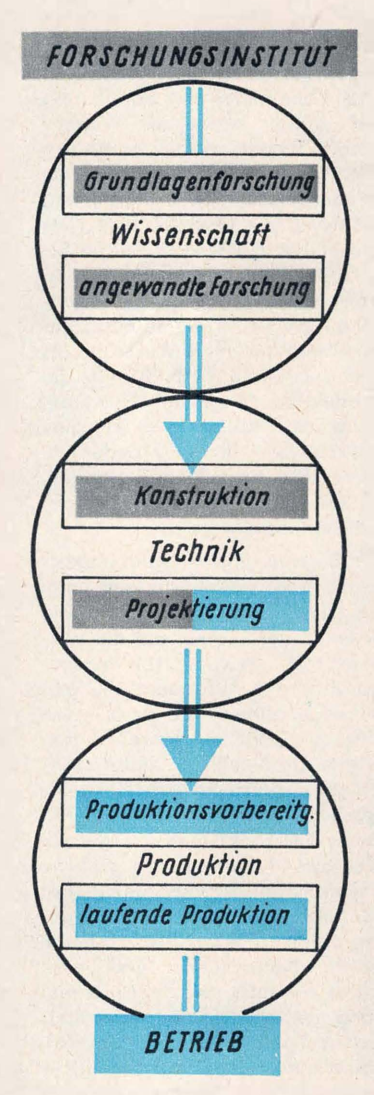


Abb. oben Die Stufen des realen Zyklus Wissenschaft — Technik — Produktion

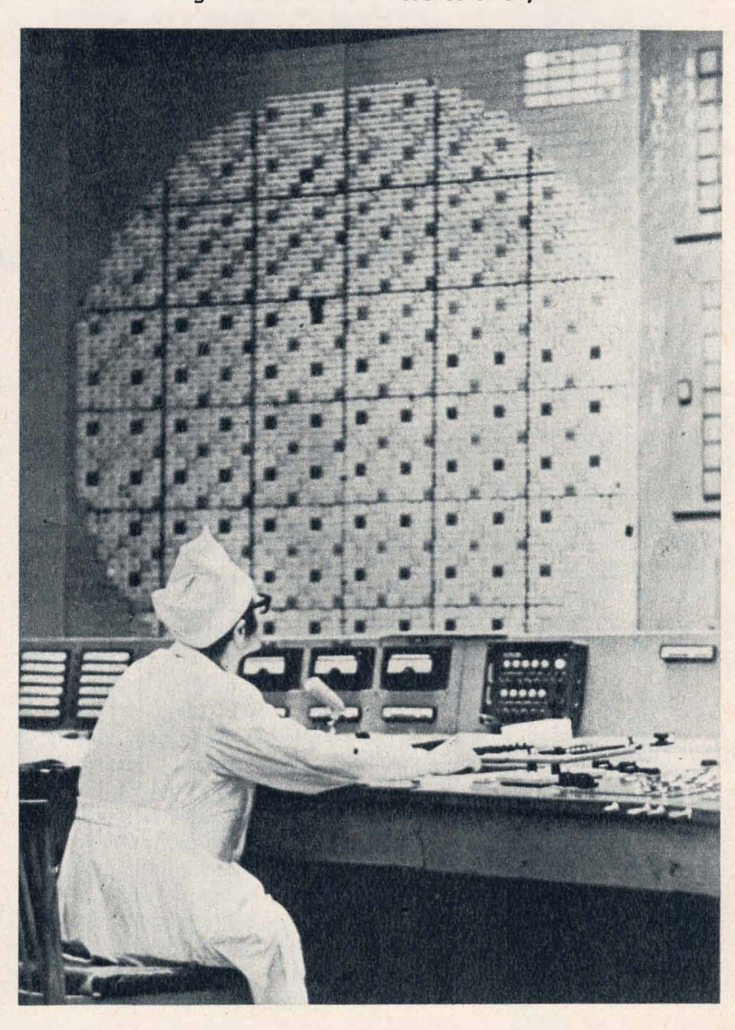
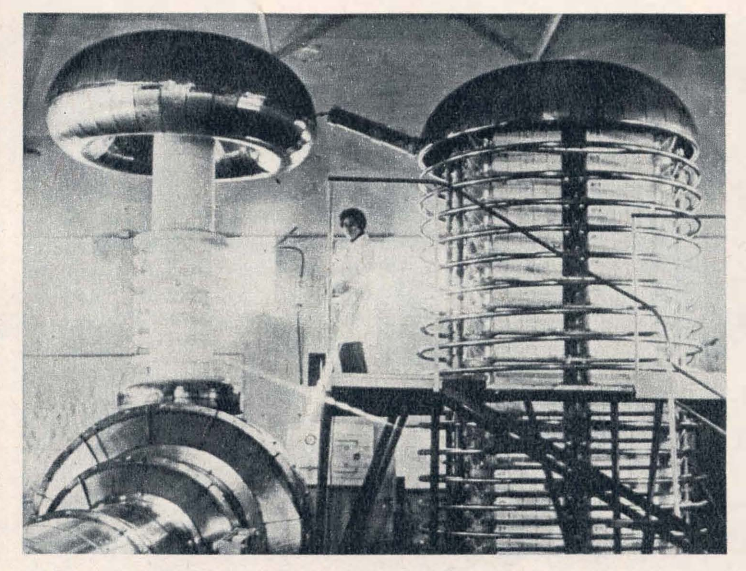


Abb. rechts Das Kernkraftwerk Leningrad mit seinen 1000-Megawatt-Energieblocks ist Ergebnis zwanzigjähriger sowjetischer Erfahrungen beim Bau von Kernkraftanlagen; es ist nicht nur Energiespender, sondern dient den sowjetischen Kernenergetikern als Experimentierfeld und Forschungsobjekt für die Projektierung einer ganzen Serie derartiger Kernkraftwerke; die Abb. zeigt eine Anlage der Schaltzentrale



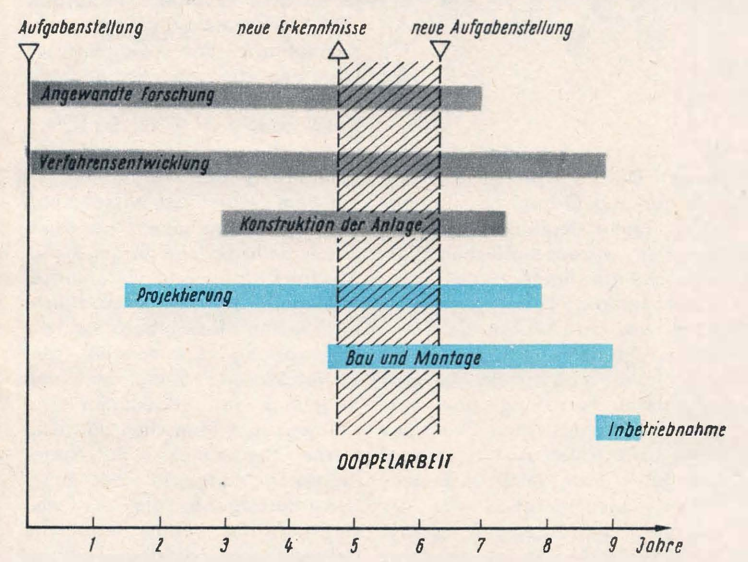


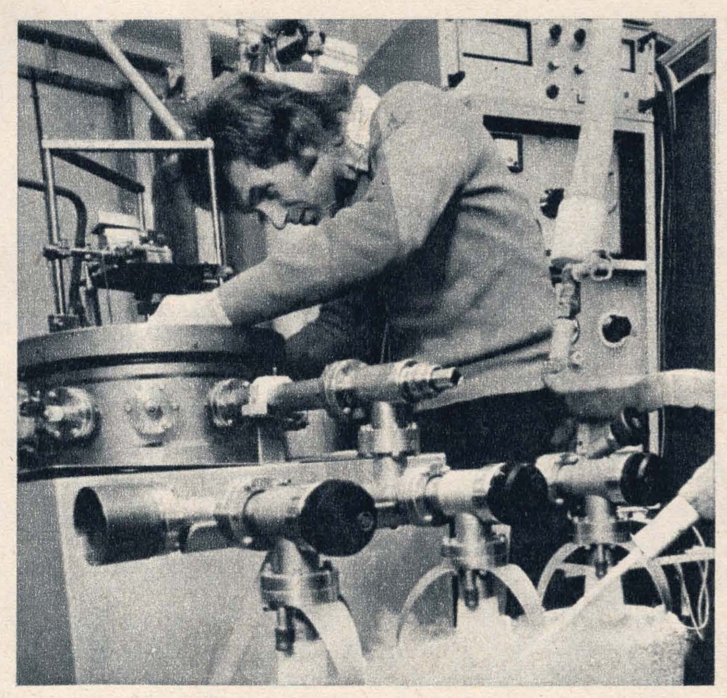
Abb. links oben Seit 25 Jahren erforschen die Wissenschaftler und Techniker des weltbekannten Moskauer Kurtschatow-Instituts Probleme der gelenkten thermonuklearen Synthese, wobei sich die Arbeit mit den am Institut entwickelten TOKAMAK-Anlagen als vielversprechender Forschungsweg erwies – jetzt wird es möglich, zur Entwicklung eines sogenannten thermonuklearen Demonstrationsreaktors überzugehen; auf der Abb. die Hochspannungszuführung zum Elektronenbeschleuniger „Angara-1"

Abb. links unten Darstellung der Stufen bei der Überführung am Beispiel der Entwicklung einer Chemieanlage (nach H. Krebs in: Wissenschaft – Produktion – Effektivität)

Die 1. **Phase** beginnt in der Regel mit einem Prüfverfahren, denn nicht alle Ideen können in die materielle Produktion überführt werden. „Erneuerungen bestimmter Produkte, Verfahren und Technologien", betonen die DDR-Wissenschaftler W. Marschall und K. Rüdiger, „richten sich nicht primär danach, ob neue Problemlösungen überhaupt angeboten werden, sondern sie sind davon abhängig, ob im Maßstab der sozialistischen Volkswirtschaft Reserven, Akkumulationsmittel und Arbeitskräfte verfügbar sind, um eine Überführung mit gesellschaftlichem Nutzeffekt vollziehen zu können." Die Verringerung der Zeitspanne zur Überführung von Forschungsergebnissen in die Produktion in den letzten 75 Jahren ist übrigens vor allem auf die Verkürzung der 1. Phase zurückzuführen.

Die 2. **Phase** ist im Durchschnitt halb so lang wie die 1. Phase, wobei beide zusammen ungefähr zehn Jahre ausmachen. Diese eigentliche Verbindungsphase zwischen Forschung und Industrie enthält eine Reihe von Stufen: die angewandte Forschung, die Entwicklung, Konstruktion und Projektierung sowie die Investition. Wie die Erfahrung zeigt, treten beträchtliche Verzögerungen dadurch auf, daß die materiell-technische Basis der Forschung und Entwicklung bei der Erprobung wissenschaftlich-technischer Neuerungen oft unzureichend war. Eine gleitende Überführung ermöglicht zwar Zeit einzusparen, erhöht jedoch das Risiko dieses Prozesses.

Die 3. **Phase** ist die ökonomisch entscheidende. In entwickelten Industriestaaten braucht eine wichtige, auf Grundlagenforschung beruhende Neuerung im Durchschnitt immerhin noch acht Jahre, bis sie von der Hälfte der größten Unternehmen des jeweiligen Industriezweiges genutzt wird. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit ist dabei sehr unterschiedlich: In der pharmazeutischen Industrie vergehen weniger als fünf Jahre, in anderen Zweigen mehr als zwanzig. Bis sich beispielsweise die Luftfahrt als rentables Transportmittel oder das Aluminium als Konstruktionswerkstoff durchsetzten, vergingen Jahrzehnte. Hier bemerkt man auch ein schein-



Mehr als 60 Prozent der Forschungsarbeiten des Institutsbereichs Magnetische Werkstoffe im Zentralinstitut für Festkörperphysik und Werkstofforschung der AdW der DDR werden im Auftrag von Industriebetrieben durchgeführt; die Kopplung von Schichten verschiedener physikalischer Eigenschaften u. a. mittels Ultrahochvakuumanlagen (Foto) ist ein wichtiges Gebiet der Grundlagen- und angewandten Werkstofforschung, von der neue Einsatzmöglichkeiten auch für die Halbleitertechnik erwartet werden
Fotos: ADN-ZB (4); ZB/DR (1)

bares Fortschritts-Paradoxon: Je später eine neue Technologie eingeführt wird, desto rascher verbreitet sie sich in der Regel. Das mag daran liegen, daß mit fortschreitender Zeit sowohl die Entwicklungsarbeiten weiter reifen, als auch die gebräuchlichen Produktionstechnologien derart überholt sind, daß eine Neuerung nicht mehr zu umgehen ist. Indem sie „Wissen schafft", ist die Wissenschaft selbst zu einer Art „Ideen-Industrie" geworden (vgl. „JU+TE", Heft 12/1975, S. 1055 ff: Taktstraßen der Gehirne). Doch obwohl es, was ihre Struktur und Organisation anbelangt, immer mehr Ähnlichkeiten zwischen wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und Industriekomplexen gibt, existieren aber, was das Wesen des Prozesses betrifft, grundlegende Unterschiede: Die Ziele wissenschaftlicher Forschung haben vorwiegend stochastischen Charakter – im Unterschied zur Produktion, wo durch Programm und technische Dokumentation das Ergebnis vorher streng festgelegt ist. Eine Produktion ist nur dann erfolgreich, wenn sie über einen bestimmten Zeitraum unverändert in Massen und Serien produzieren kann; der Wissenschaftler muß ein prinzipiell neues und vor allem einmaliges Ergebnis bei seiner Arbeit erzielen. Wenn auch der Weg zu neuen Erkenntnissen den Charakter dieser Einmaligkeit trägt, kann doch eine einmal „produzierte" Entdeckung gleichzeitig von vielen „Verbrauchern" angewandt werden; im Gegensatz zu Arbeitsgeräten und Konsumgütern nutzt sie faktisch nicht ab, sondern wird beim Gebrauch ständig vervollkommnet.

Strom in die Zukunft

Mit der Dominanz der Naturwissenschaften gegenüber der Technik in unserem Jahrhundert setzte in dessen zweitem Drittel die wissenschaftlich-technische Revolution ein. Die Revolution der Naturwissenschaften an der Schwelle des 20. Jahrhunderts, die Umwälzungen in Wissenschaft und Technik mündeten noch nicht in einen einheitlichen Prozeß – sie fielen nur zeitlich zusammen und stimulierten einander. Jetzt ist die Wissenschaft und ihre Ausdehnung als unmittelbare Produktivkraft eine – vielleicht sogar die – Voraussetzung und Grundlage der wissenschaftlich-technischen Revolution geworden. „Die wissenschaftlich-technische Revolution der Gegenwart", schreiben die sowjetischen Wissenschaftswissenschaftler W. W. Kosolapow und A. N. Schtscherban, „besteht in einer Verschmelzung der Veränderungen auf dem Gebiet von Wissenschaft und Technik zu einem ganzheitlichen umfassenden Strom." Ausdruck dafür und wesentliches Merkmal der wissenschaftlich-technischen Revolution ist die Übertragung der Funktion der unmittelbaren Steuerung und Regelung von Maschinen und Anlagen vom Menschen auf technische Steuerungs- und Regelungseinrichtungen; eine Funktionsübertragung, die die wissenschaftliche und technische Beherrschung der dabei ablaufenden Informationsprozesse voraussetzt.

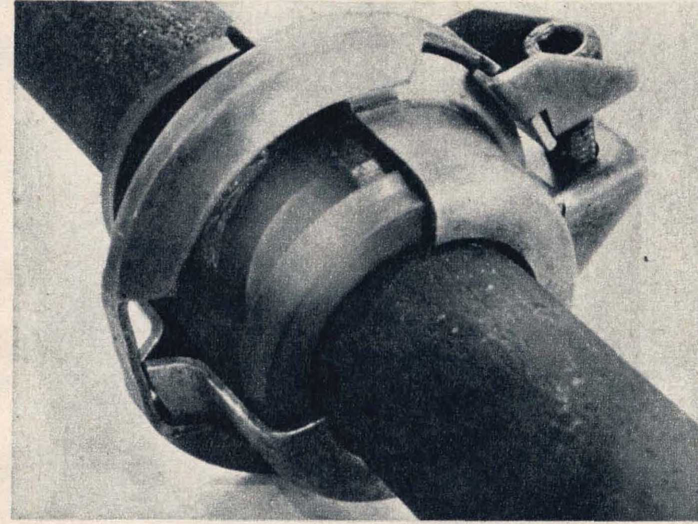
Dietrich Pätzold

Literatur:

[1]: K. Hager, Sozialismus und wissenschaftlich-technische Revolution, Berlin 1972.
[2]: Autorenkollektiv, Wissenschaft als Produktivkraft, Berlin 1974.
[3]: Autorenkollektiv, Wissenschaft – Produktion – Effektivität, Berlin 1975.
[4]: W. W. Kosolapow u. A. N. Schtscherban, Die Optimierung der wissenschaftlichen Forschung, Berlin 1975.



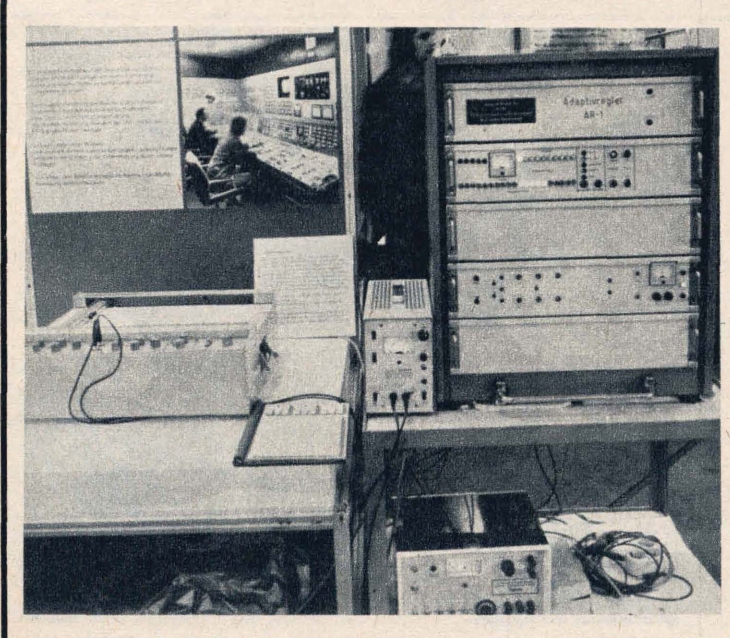
Nachnutzung



Rohrschnellverbinder

entwickelt von einem Jugendkollektiv aus dem VEB Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke“, 501 Erfurt, PSF 653/654.

Die Rohrschnellverbinder für Rohre mit einem Innendruck von max. 16 bar bestehen aus zwei gleichartigen, tiefgezogenen und gelochten Gehäusen, einem aus Blech geschnittenen und gebogenen Spannband mit zwei Spannklauen und einer Spannschraube sowie einem Distanzrohr und zwei Dichtungsringen. Durch Anziehen der Spannschrauben werden die Gehäuse mit den Dichtungen gegen das Distanzstück und die zu verbindenden Rohrenden gepreßt.



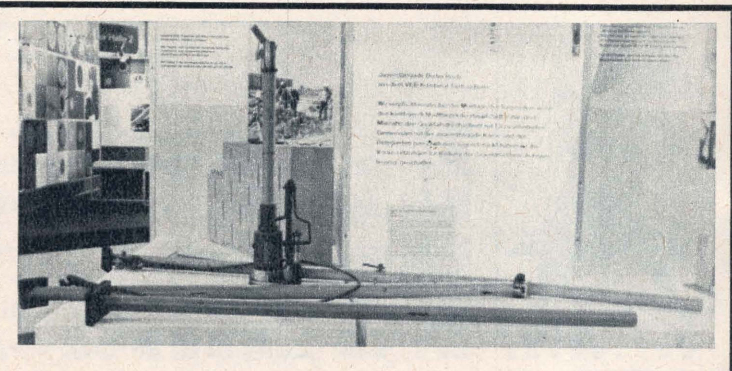
Adaptivregler AR-1

als Erprobungsmuster konstruiert von. den Jugendfreunden Tobias Müller und Siegfried Hansel aus dem Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse der AdW der DDR, Bereich technische Kybernetik, 8027 Dresden, Haeckelstraße 20.

AR-1 gleicht sein Verhalten in Abhängigkeit von einer Prozeßvariablen automatisch den veränderten Eigenschaften des zu regelnden Prozesses an. Er ist besonders für Regelungen bei An- und Abfahrvorgängen von technologischen Prozessen geeignet und bewirkt durch Herabsetzung der Bedienhandlungen eine Rationalisierung der Prozeßführung. Die Einsatzvorbereitung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Kraftwerke Vetschau.

Deckenaushöhgerät
entwickelt vom Montagekollektiv Mähl der Jugendtaktstraße 3 im VEB Wohnungsbaukombinat Rostock,
25 Rostock, Carl-Hopp-Straße 4.

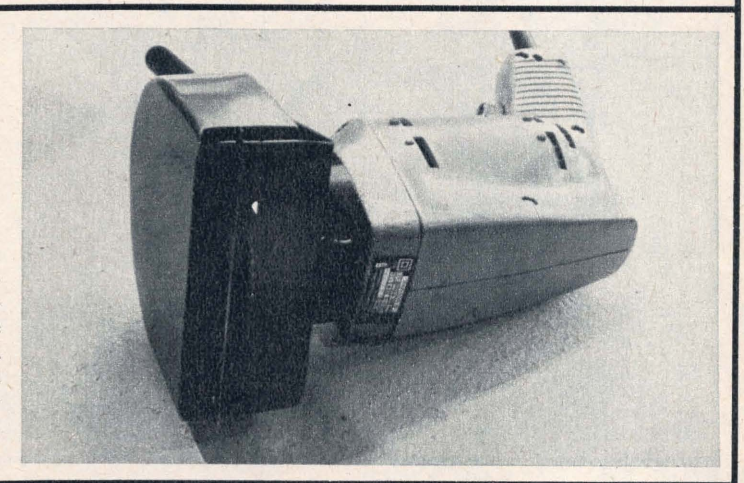
Die bisher verwendeten Winden und Krane reichten bei der Montage raumgroßer Decken nicht mehr aus. Durch die Neuentwicklung ist es möglich, diese Arbeitsmittel für die weitere Montage freizusetzen, da die Deckenelemente mit dem Aushöhgerät angehoben und abgesenkt werden können. Das Gerät besteht aus einer Rohrkonstruktion in Verbindung mit einem hydraulischen Wagenheber.



Vorrichtung zum Ablängen und Anpassen von Karosserie-Plasteteilen

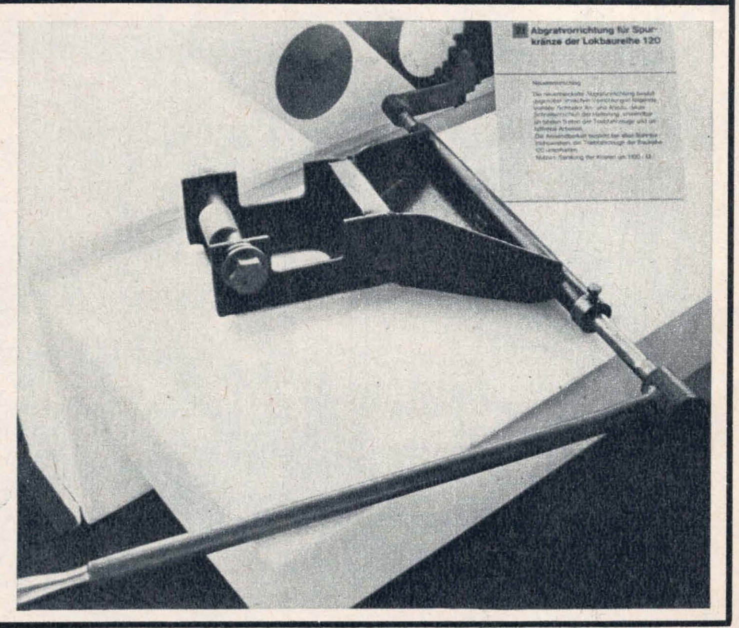
entwickelt von einem Jugendkollektiv aus dem
VEB Kfz-Instandsetzung „Paul Greifzu“ Suhl,
60 Suhl, Straße der Opfer des Faschismus.

Auf einer handelsüblichen Bohrmaschine wird eine Zusatzvorrichtung befestigt, mit der die Plasteteile – Türen, Kotflügel usw. – schnell, exakt und mühelos angepaßt werden können. Nacharbeiten, wie Sägen, Feilen u. ä. entfallen.



Abgratvorrichtung für Spurkränze der Lokbaureihe 120
entwickelt von einem Jugendkollektiv des
Bahnbetriebswerkes Magdeburg, Abt. Ra,
301 Magdeburg, Maybachstraße 28.

Durch Verschleiß entstehen an den Radreifen der Triebfahrzeuge scharfe Spurkränze. Die Vorrichtung wird an die Achsgabel und auf den Achsgabelsteg angebaut und durch einen Exzenterverschluß festgehalten. Ein Drehmeißel wird durch einen Hebel an den Spurkranz gedrückt und so der Grat entfernt.



Fotos: Höhne (3); Kersten (2)

Starts und Startversuche von Raumflugkörpern der Jahre 1975/1976

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astro- nom. Bez.	Startdatum Land Startzeit in Weltzeit	verglüht am (V) gelandet am (L)	Form Masse (kg) Länge (m) Durchmesser (m)	Bahn- neigung (°) Umlauf- zeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Molnija 2 (15.) 1975-121 A	17. 12. UdSSR 11 h 15 min	in der Bahn	wie frühere Molnija 2	62,8 736,0	431 40 821	Aktiver Nachrichtensatellit
Prognos 4 1975-122 A	22. 12. UdSSR 2 h 10 min	in der Bahn	wie frühere Prognos	65,0 5 740,0	634 199 000	Sonnenforschungsatellit
Raduga 1 (Sta- tionar 1) 1975-123 A	22. 12. UdSSR 13 h 10 min	in der Bahn	— — — —	0,3 1 434,0	35 800 35 800	Geostationärer Nachrichtensatellit
Meteor 23 1975-124 A	25. 12. UdSSR 16 h 35 min	in der Bahn	— — — —	81,9 102,4	842 902	Meteorologischer Beobachtungssatellit
Molnija 3 (4.) 1975-125 A	27. 12. UdSSR 10 h 30 min	in der Bahn	wie frühere Molnija 3	62,8 736	470 40 800	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 787 1976-01 A	6. 1. UdSSR 5 h 05 min	in der Bahn	— — — —	74,0 95,3	519 564	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 788 1976-02 A	7. 1. UdSSR 15 h 35 min	L am 20. 1.	— — — —	62,8 89,5	191 343	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Helios 2 1976-03 A	15. 1. USA 5 h 30 min	in der Bahn	Zylinder 376 4,2 (mit Antenne) 1,75	Auf interplanetarer Flugbahn		Untersuchungen der Sonne und des interplanetaren Raumes
CTS-1 1976-04 A	17. 1. USA- Kanada 23 h 30 min	in der Bahn	Zylinder 500 1,5 1,8	0,67 1 442,2	35 786 36 026	Kanadischer aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 789 1976-05 A	20. 1. UdSSR 17 h 05 min	in der Bahn	— — — —	83,0 105,0	993 1 029	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 1 (32.) 1976-06 A	22. 1. UdSSR 11 h 45 min	in der Bahn	wie frühere Molnija 1	62,5 698,0	491 38 934	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 790 1976-07 A	23. 1. UdSSR 22 h 35 min	in der Bahn	— — — —	74,0 92,2	513 559	Wissenschaftlicher Forschungssatellit

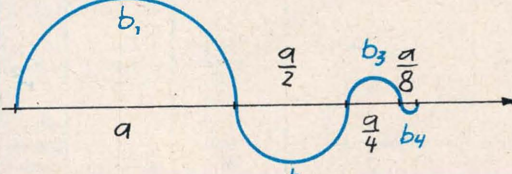
Knobeleien

Aufgaben 8/77

Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1

Auf einer Geraden werden nacheinander die Strecken a; $\frac{a}{2}$; $\frac{a}{4}$; $\frac{a}{8}$; ... angetragen und darüber Halbkreise mit der entsprechenden Strecke als Durchmesser gezeichnet.



Wie lang wäre die farbige Kurve, wenn man das Verfahren unendlich fortsetzen würde?

3 Punkte

Aufgabe 2

Man zeige, daß die folgende Ungleichung richtig ist:

$$\frac{1}{n+1}+\frac{1}{n+2}+\frac{1}{n+3}+\ldots+\frac{1}{2n-1}<1$$

2 Punkte

Aufgabe 3

Gefällte Bäume haben näherungsweise die Form eines Kegelstumpfes, wenn die Spitze abgeschnitten wird. Das Volumen eines solchen Kegelstumpfes berechnet sich nach der Beziehung:

$$V=\frac{\pi}{3}h(r_1^2+r_2^2+r_1\cdot r_2),$$

wobei r_1 der größte und r_2 der kleinste Radius und h die Höhe des Kegelstumpfes bedeuten sollen. Näherungsweise kann das Volumen der gefällten Bäume nach der Beziehung:

$$V\approx\frac{\pi}{2}h(r_1^2+r_2^2)$$ berechnet werden. Man zeige, daß der berechnete Fehler klein ist, wenn r_1 und r_2 nicht übermäßig voneinander abweichen.

3 Punkte



Auflösung 7/77

Aufgabe 1

Nach einigen Überlegungen stellt man fest, daß es zwei verschiedene Lösungen dieser Aufgabe gibt, nämlich

$$\begin{array}{r} 47088 \\ +\ 56181 \\ \hline =103269 \end{array} \quad \text{und} \quad \begin{array}{r} 57088 \\ +\ 46181 \\ \hline =103269 \end{array}$$

Aufgabe 2

Beim Abbremsen stemmt sich der Körper mit seiner Muskelkraft gegen das Fallen nach vorn. Beim Stehen des Fahrzeuges fällt die Trägheitskraft in Fahrrichtung weg. Da zum Zeitpunkt des Stehens die Muskelkraft nicht sofort unwirksam wird, kommt es somit noch zu einem kurzen Ruck nach hinten.

Aufgabe 3

Der Wurzelausdruck kann, wie die nachstehende Zeile zeigt, verändert werden:

$$\sqrt{1+x} = \sqrt{1^2 + 2 \cdot 1 \cdot \frac{x}{2} + \frac{x^2}{4} - \frac{x^2}{4}}$$
$$= \sqrt{\left(1+\frac{x}{2}\right)^2 - \frac{x^2}{4}}$$

Da $x \ll 1$ ist, kann der Ausdruck $\frac{x^2}{4}$ unter der Wurzel vernachlässigt werden, und es ergibt sich

$$\sqrt{1+x} \approx \sqrt{\left(1+\frac{x}{2}\right)^2} = 1 + \frac{x}{2},$$

womit die Behauptung bewiesen ist.

Beispiel: $\sqrt{1{,}0004} \approx 1{,}0002$

Quadriert man den erhaltenen Wert 1,0002, erhält man 1,00040004. Dieser Wert unterscheidet sich nur unwesentlich von 1,0004, womit 1,0002 als Näherungslösung zufriedenstellend ist.

Aufgabe 4

Das Volumen der Hohlkugel beträgt

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 - \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi (R^3 - r^3)$$

(R ... äußerer Radius)
(r ... innerer Radius)

da $R = r + 2$ gilt, ergibt sich

$$V = \frac{4}{3}\pi\, [(r+2)^3 - r^3]$$

und die Masse der Hohlkugel ist somit:

$$m = \varrho \cdot V = \varrho \cdot \frac{4}{3}\pi\, [(r+2)^3 - r^3] = 1000$$

(die Berechnung erfolgt ohne Maßeinheiten: Masse in g, Länge in cm, $\varrho = 7{,}8\ \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)

Eine Vereinfachung ergibt:

$$\frac{4}{3}\pi \cdot \varrho\, (r^3 + 6r^2 + 12r + 8 - r^3) = 1000$$

oder

$$6r^2 + 12r + 8 = \frac{1000}{\frac{4}{3}\pi \cdot \varrho}$$

$$r^2 + 2r + \frac{8}{6} - \frac{1000}{\frac{4}{3}\pi \cdot \varrho \cdot 6} = 0$$

und somit:

$$r_{1/2} = -1 \pm \sqrt{1 - \frac{4}{3} + \frac{125}{\pi \cdot \varrho}} = -1 \pm \sqrt{\frac{125}{\pi \cdot \varrho} - \frac{1}{3}}$$

$$r_{1/2} = -1 \pm 2{,}19$$

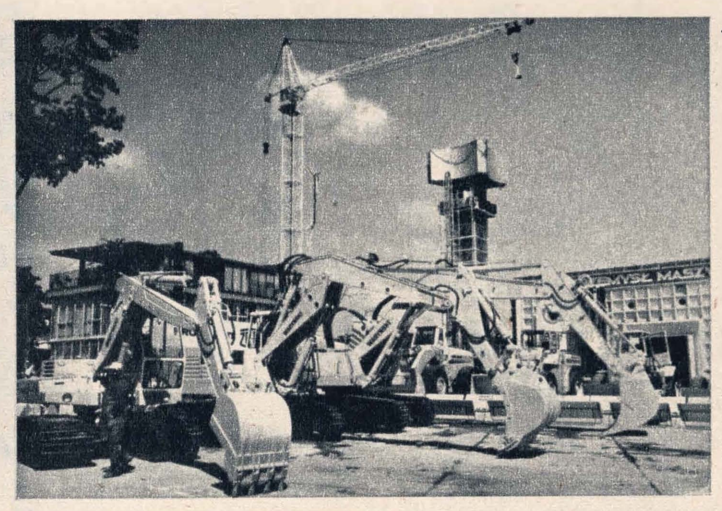
r_2 entfällt, und es ergibt sich: $r = 1{,}19$ cm und $R = 3{,}19$ cm als Radien der Hohlkugel.



JUGEND + TECHNIK

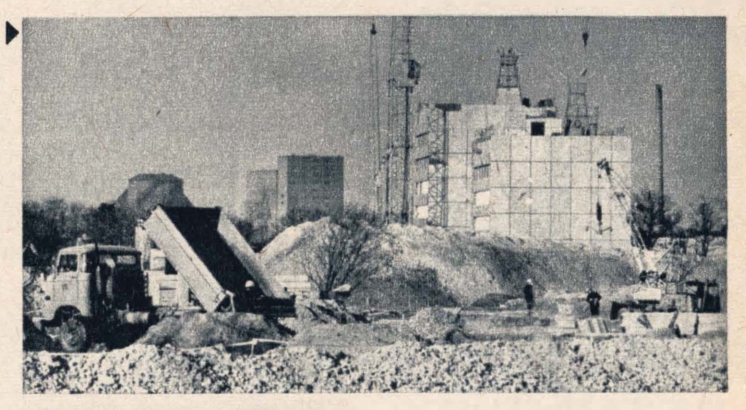
Aus dem Inhalt

Heft 9 · September 1977



Bau- und Bautransportmaschinen
aus der VR Polen sind vielerorts auf den Straßen und Bauplätzen unserer Republik anzutreffen und nicht zu übersehen – so wenig, wie auf dem Freigelände der 49. Internationalen Messe Poznań. In unserem Messebericht stellen wir „bumar“, die größte Baumaschinenvereinigung unseres Nachbarlandes, vor.

Zweitgrößter Wohnungsbauplatz
unserer Republik nach dem 9. Stadtbezirk Berlin ist das künftige Wohngebiet Leipzig-Grünau: In den nächsten Jahren werden dort auf einer Fläche von 10 km² Wohnungen für etwa 100 000 Menschen errichtet. Als wir den Riesenbauplatz besichtigten, dominierten am Leipziger Stadtrand noch die weiten freien Flächen; doch die ersten FDJler der Baustelle arbeiteten bereits intensiv an ihrem zentralen Jugendobjekt: der Grünflächen- und Landschaftsgestaltung für die künftigen „Grünauer“. Wir stellen das Stadtgebietsmodell und das Jugendobjekt vor.



Radioaktive Nuklide
werden heute schon routinemäßig in Wissenschaft und Technik eingesetzt. Mit diesem transportablen Technetium-Generator kann sich der Arzt kleine Mengen Technetium 99m selbst herstellen.

Fotos: ADN/ZB; Werkfoto

JUGEND + TECHNIK

Maschinenbau
Fertigungs- und
Verfahrenstechnik

Jugend + Technik-Interview

Jugend und Technik, 25 (1977) 8, S. 628 ... 632

Dr.-Ing. Erich Päßler, 1. Stellvertreter des Direktors des Forschungszentrums des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt, beantwortet Fragen zu Entwicklungstendenzen im Werkzeugmaschinenbau sowie zu neuen Verfahren und Technologien in der Metallbearbeitung zur Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts.

JUGEND + TECHNIK

Raumfahrt

H.-D. Hermann

Marsforschung

Jugend und Technik, 25 (1977) 8, S. 657 ... 660

Die amerikanische Raumfahrt ist in jüngster Zeit wesentlich planmäßiger und vor allen Dingen auch weniger sensationslüstern in Erscheinung getreten. Im letzten Jahr konnten Viking 1 und 2 erfolgreich ihre Landeteile auf dem Mars niederbringen. Der Autor berichtet über zahlreiche Experimente, die die Frage klären helfen sollen, ob es Leben auf dem „roten Planeten" gibt.

JUGEND + TECHNIK

Medizin

R. Petzold

Tomographie

Jugend und Technik, 25 (1977) 8, S. 633 ... 636

Bei der klassischen Röntgenmethode führen nur große Absorptionsunterschiede zwischen den Bestandteilen des zu untersuchenden Objektes zu auswertbaren Bildern. Durch die Entwicklung der Schichtbildaufnahme mittels Computer (Computer-Tomographie) ist es möglich, bisher verborgen gebliebene Bereiche des Schädels und seit kurzem auch des Körpers radiologisch sichtbar zu machen. Das Untersuchungsgerät besteht im Prinzip aus einer Strahlenquelle und einer Detektoreinheit, die diagonal und drehbar angeordnet sind.

JUGEND + TECHNIK

Militärtechnik

P. Zimmermann

Raketen, Kanoniere, Rekorde

Jugend und Technik, 25 (1977) 8, S. 661 ... 665

Der Autor besuchte ein Feldlager der Fla-Raketentruppen der NVA und berichtet über einen Leistungsvergleich der Startrampenbedienungen.

JUGEND + TECHNIK

Verkehrswesen
Physik

H. Schida

Magnetkissentechnik

Jugend und Technik, 25 (1977) 8, S. 642 ... 646

Die Grenzgeschwindigkeit der herkömmlichen Eisenbahn liegt bei etwa 350 km/h. Für den praktischen Betrieb reduziert sie sich jedoch auf 250 km/h. Schneller geht es nur, wenn ein berührungsfreies Trag- und Führungssystem zur Anwendung gelangt. Unter anderem bietet sich dafür die Magnetkissentechnik an. Der Autor beschreibt die Wirkungsweise.

JUGEND + TECHNIK

Geschichte
Wirtschaftspolitik

N. Klotz

Das zweite Stawropol

Jugend und Technik, 25 (1977) 8, S. 666 ... 670

Städte sind das Wirtschaftsgerüst eines Territoriums. In der UdSSR entstanden mehr als die Hälfte der Städte nach der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution. Togliatti, die junge Stadt an der Wolga, ist ein Beispiel dafür. Nachdem wir in unserem Heft 7/1977 schon das Autowerk Togliatti, das WAS, vorgestellt haben, kommen wir nun zur Stadt selbst.

JUGEND + TECHNIK

Geologie

R. Jubelt

Nickelerz

Jugend und Technik, 25 (1977) 8, S. 652 ... 656

Die DDR mit ihrer hochentwickelten Stahlindustrie ist Großverbraucher von Nickel, das wichtiger Bestandteil vieler Legierungen ist. Deshalb war es eine große Entdeckung, als Rudolf Jubelt um 1947 im Bezirk Karl-Marx-Stadt das größte Nickelerzvorkommen Mitteleuropas fand. Heute liefert dieses Vorkommen den Rohstoff für die Nickelhütte St. Egidien.

JUGEND + TECHNIK

Probleme der
Wissenschaft

D. Pätzold

Lokomotiven der Zukunft

Jugend und Technik, 25 (1977) 8, S. 692 ... 696

Dargestellt wird die sich im Laufe der Entwicklung wandelnde Bedeutung der Wissenschaft in der Wechselbeziehung Wissenschaft und Technik. Mit der aufkommenden kapitalistischen Produktionsweise wurde die Wissenschaft immer mehr technisiert, die Forschung zielgerichtet als Wissensproduktion organisiert und wissenschaftliche Ergebnisse wurden direkt in der Produktion angewandt. Heute wird die Wissenschaft und ihre Ausdehnung als unmittelbare Produktivkraft zunehmend Voraussetzung und Grundlage für die wissenschaftlich-technische Revolution.

JUGEND+TECHNIK

космические полеты

Х.-Д. Херманн

Исследования Марса

«Югенд унд техник» 25(1977)8, с. 657 . . . 660 (нем)

Американские ученые за последнее время приступили к реализации программ по космическим исследованиям, которые характеризуются трезвым подходом и отказом от сенсационных попыток. Статья информирует о многочисленных экспериментах, проводимых на Марсе с помощью «Викинга-1» и «Викинга-2».

JUGEND+TECHNIK

машиностроение техника производства и технология

Интервью журнала «Югенд унд техник»

«Югенд унд техник» 25(1977)8, с. 628 . . . 632 (нем)

Д-р Эрих Пэсслер, зам. директора научно-исследовательского центра станкостроения в Карл-Маркс-Штадте отвечает на вопросы о тенденциях развития в области станкостроения, а также рассказывает о новой технологии при обработке металлов.

JUGEND+TECHNIK

военная техника

П. Циммерманн

Ракеты, канониры, рекорды

«Югенд унд техник» 25(1977)8, с. 661 . . . 665 (нем)

Автор был в гостях у ракетчиков в их летнем лагере и рассказывает о соревновании команд по обслуживанию стартовых площадок.

JUGEND+TECHNIK

медицина

Р. Пэтцолд

Томография

«Югенд унд техник»(1977)8, с. 633 . . . 636 (нем)

Новые методы диагноза, основанные на применении компьютерной томографии позволяют получать изображения частей скелета человека на желательной глубине. Такая послойная «фотография» облегчает врачу выявление таких нарушений, которые нельзя обнаружить обычными рентгеновскими методами.

JUGEND+TECHNIK

история экономическая политика

Н. Клотц

Второй Ставрополь

«Югенд унд техник» 25(1977)8, с. 666 . . . 670 (нем)

Города определяют экономическую структуру территорий. Более половины всех городов СССР возникли после Великого Октября. В № 7 1977 г. мы рассказали об автозаводе ВАЗ в г. Тольятти, а сейчас мы ознакомим Вас с самим городом.

JUGEND+TECHNIK

транспорт физика

Х. Шида

Техника магнитных подушек

«Югенд унд техник»(1977)8, с. 642 . . . 646 (нем)

Предельная скорость, которую может развить обычный железнодорожный состав достигает примерно 350 км/ч. Практически же реальная скорость может быть равной только 250 км/ч. Новые способы передвижения рельсового транспорта позволяют значительно раздвинуть эти границы.

JUGEND+TECHNIK

проблемы науки

Д. Пэтцолд

Локомотивы будущего

«Югенд унд техник» 25(1977)8, с. 692 . . . 696 (нем)

В статье рассказывается об изменившейся роли науки во взаимосвязях науки и техники. Сегодня наука является непосредственной производительной силой и главной движущей частью при осуществлении научно-технической революции.

JUGEND+TECHNIK

геология

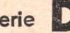
Р. Юбелт

Никелевая руда

«Югенд унд техник» 25(1977)8, с. 652 . . . 656 (нем)

Будучи страной с развитой сталелитейной промышленностью, ГДР является большим потребителем никеля — важной составной части во многих сплавах. В 1947 г. Рудольф Юбелт открыл в округе Карл-Маркс-Штадта крупнейшее в Европе месторождение никелевой руды. Сегодня на этом месторождении работают заводы ГДР.

Kleine Typensammlung

Zweiradfahrzeuge | Serie 

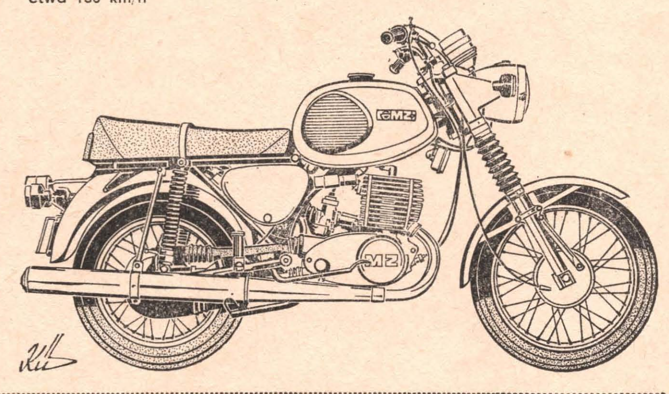
Jugend und Technik,
Heft 8/1977

MZ TS 250/1

Die MZ TS 250/1 ist eine konsequente Weiterentwicklung der bereits vieltausendfach bewährten 250 cm³-MZ-Modelle.
Durch die Überarbeitung des Motors wurden günstigere thermische Eigenschaften, größere Laufruhe und eine hohe Elastizität erreicht. In Verbindung mit dem neuen, gut abgestuften Fünfganggetriebe werden sehr gute Fahreigenschaften erzielt. Sie wird sowohl mit flachem als auch mit hohem Lenker ausgeliefert. Wesentliches äußeres Kennzeichen der TS MZ 250/1 de luxe sind zwei Rundinstrumente: Tachometer und Drehzahlmesser.

Einige technische Daten:

Herstellerland: DDR
Motor: Einzylinder-Zweitakt
Kühlung: Luft
Hubraum: 244 cm³
Leistung: 19 PS bei 5 200 U/min bis 5 500 U/min (14 kW)
Kupplung: Mehrscheiben im Ölbad
Getriebe: Fünfgang
Rahmen: Parallelrohrrahmen
Federung
vorn: Teleskopgabel (185 mm)
hinten: Schwinge (105 mm)
Leermasse: 130 kg
Höchstgeschwindigkeit: etwa 130 km/h



Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | Serie E

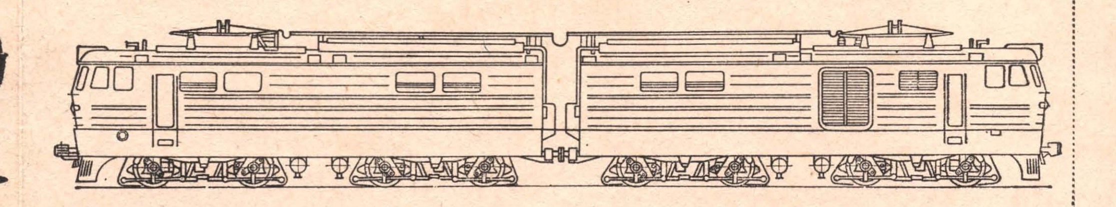
Jugend und Technik,
Heft 8/1977

Gleichstromlokomotive WL 10 der SZD

Das zweiteilige Triebfahrzeug der BR WL 10 ist für den schweren Güterzugdienst auf den mit 3000-V-Gleichstrom elektrifizierten Strecken der Sowjetischen Eisenbahnen bestimmt. Die acht Reihenschlußmotoren können in Reihe, Reihe-Parallel und Parallel geschaltet werden. Das Fahrzeug ist ferner mit Aggregaten zur Nutzbremsung ausgerüstet.

Einige technische Daten:

Herstellerland: UdSSR
Spurweite: 1 524 mm
Stromart: 3 000 V Gs
Achsfolge: 2 (Bo' Bo')
Dauerleistung: 4 480 kW
Länge über Kupplung: 30 440 mm
Geschwindigkeit: 100 km/h



Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie **A**

Jugend und Technik,
Heft 8/1977

Fahrgastschiff MS „Gripsholm"

Nach dem ersten Weltkrieg begann der Bau von Passagierschiffen recht langsam. Die „Gripsholm" war eines der ersten Schiffe, das in dieser Zeit von der schwedischen Reederei Svenska-Amerika-Linie in Auftrag gegeben wurde. Es ist im Jahr 1925 in Dienst gestellt und auf der Nordatlantikroute eingesetzt worden.

Der Schiffskörper war, wie im Passagierschiffbau üblich, nach dem Querspantensystem gebaut und voll genietet.

Das Schiff hatte zwei Merkmale, die es in der Fachwelt berühmt gemacht haben. Es war das erste Fahrgastschiff der Welt, das statt einer Dampfanlage mit einem Dieselmotor als Antriebsanlage ausgerüstet war und damit auch eine beachtenswerte Geschwindigkeit erreichte.

Das zweite Merkmal bestand in der Inneneinrichtung der „Gripsholm". Sie war äußerst geschmackvoll den verschiedenen Stilepochen im Schloß Gripsholm nachgebildet.

Im zweiten Weltkrieg wurde die „Gripsholm" als Transportschiff für Kriegsgefangene eingesetzt.

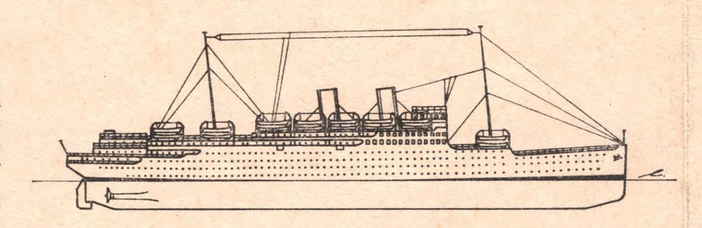
Nach Kriegsende wurde sie umgebaut und modernisiert.

1954 wurde die „Gripsholm" von der westdeutschen Reederei Norddeutscher Lloyd gekauft und unter dem Namen „Berlin" wieder im Nordatlantikdienst eingesetzt.

Mitte der sechziger Jahre ist sie außer Dienst gestellt und verschrottet worden.

Einige technische Daten:

Herstellerland: Schweden
Länge über alles: 179 m
Breite: 22,6 m
Tiefgang: 8,8 m
Vermessung: 18 600 BRT
Anzahl der Decks: 7
Geschwindigkeit: 17 kn
Besatzung: 320 Mann
Fahrgäste:
1. Klasse: 130 Personen
2. Klasse: 480 Personen
3. Klasse: 1 010 Personen



Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

Jugend und Technik,
Heft 8/1977

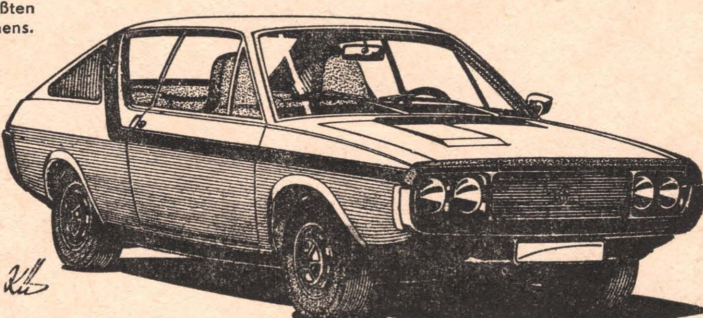
Renault 17 TS

Seit einigen Jahren gehört das Sportcoupé Renault 17 TS zum Produktionsprogramm des größten französischen Staatsunternehmens.

1976 wurden Detailverbesserungen, wie neuer Kühlergrill, vergrößerte Heckscheibe und verbesserte Sitze eingeführt. Die Leistung beträgt 98 PS bei 5 750 U/min (72 kW).

Einige technische Daten:

Herstellerland: Frankreich
Motor: Vierzylinder-Viertakt
Kühlung:
Kühlstoff im geschl. System
Hubraum: 1 647 cm^3
Leistung:
98 PS bei 5 750 U/min (72 kW)
Getriebe: Fünfgang
Länge: 4 262 mm
Breite: 1 630 mm
Höhe: 1 310 mm
Leermasse: 1 040 kg
Höchstgeschwindigkeit: 171 km/h



Klei
Zwei
Juge
Heft
MZ
Die
quent
reits
250 c
Durch
tors
Eigen
und e
In Ve
abges
den s
zielt.
als a
liefert
zeiche
sind
meter
Klei
Schie
Juge
Heft
Glei
WL



(204) Lizenz 224

Triumph Trident T 160

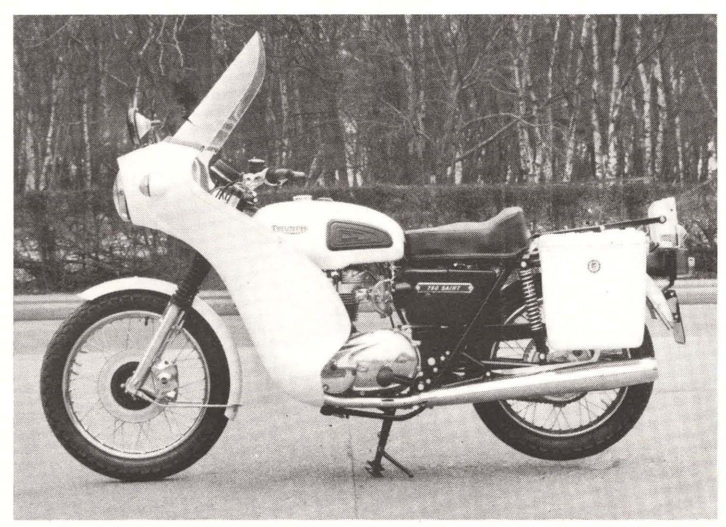
Einige technische Daten:

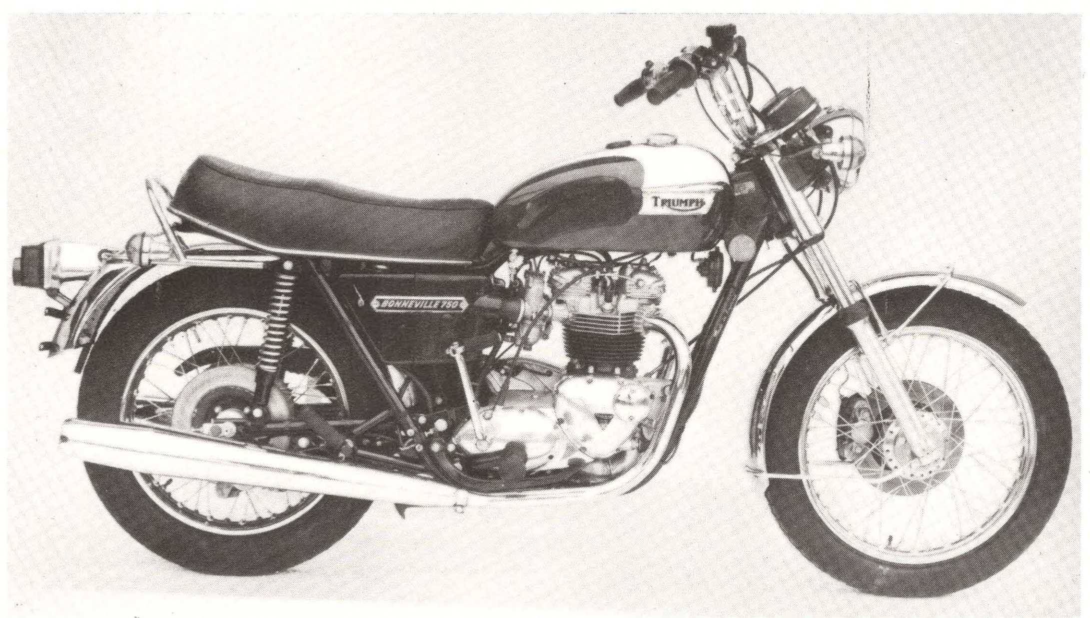
Herstellerland: Großbritannien
Motor: Dreizylinder-Viertakt
Kühlung: Luft
Hubraum: 740 cm^3
Leistung: 58 PS bei 7250 U/min (42,7 kW)
Getriebe: Fünfgang
Bremsen: Scheibenbremsen
Masse: 227 kg
Tankinhalt: 22 l (kleiner Tank mit 17 l)

Triumph Trident T 160

Die beiden Typen Triumph und Norton waren Jahrzehnte der Inbegriff des englischen Motorrades. Nachdem aber der Absatz immer mehr zurückging und der Konkurs drohte, entstand daraus Norton-Villiers-Triumph Ltd. Einer der jüngsten Triumph-Viertakter innerhalb dieser Firmengruppe ist die Triumph Trident T 160 mit 740 cm^3 Hubraum. Die Maschine verfügt über einen elektrischen Anlasser.

Die Abbildungen zeigen zwei andere Modelle von Norton-Viliers-Triumph Ltd.: Triumph 750, Saint Triumph Bonneville 750
Fotos: Werkfoto

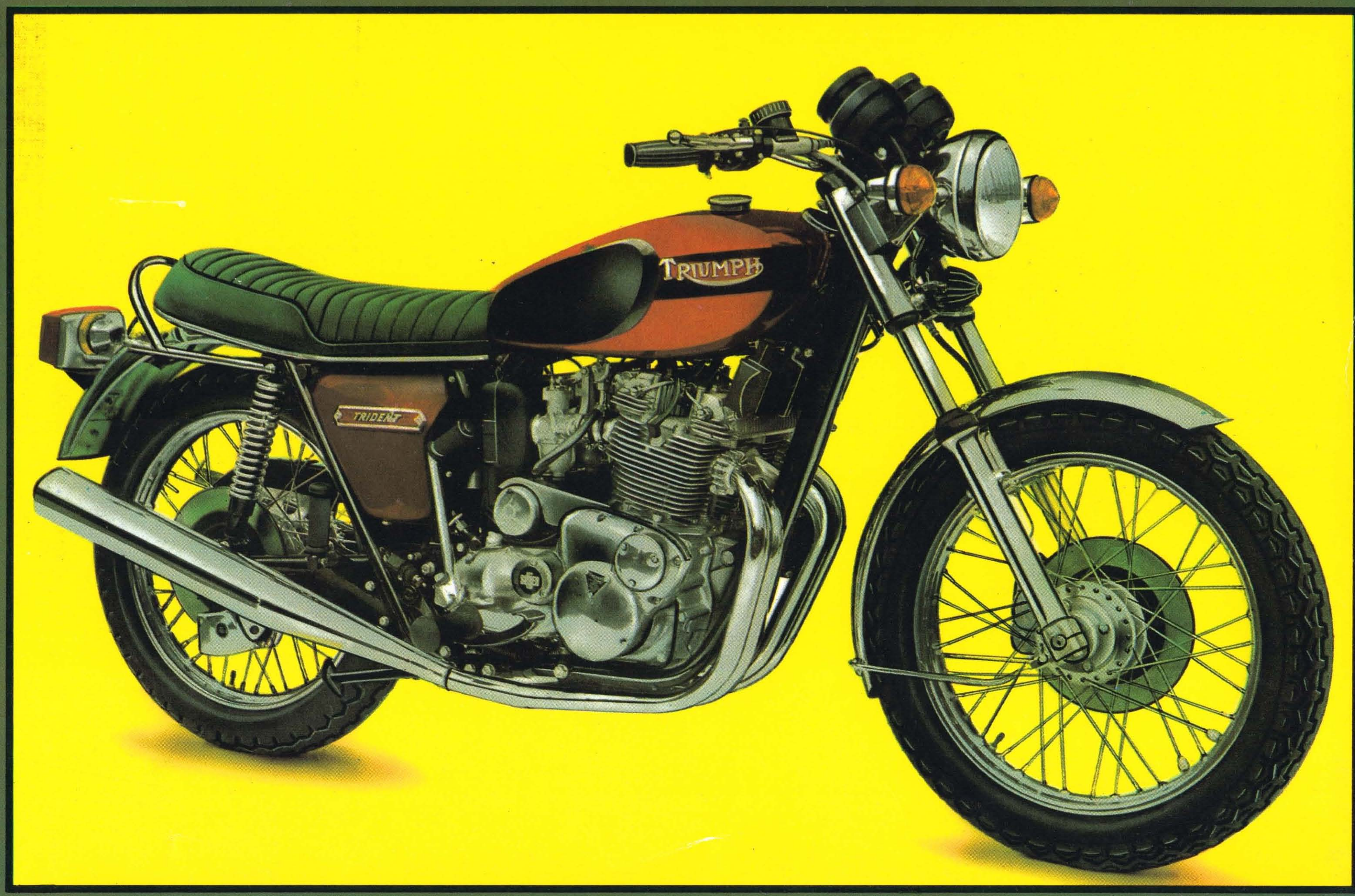




JUGEND + TECHNIK

KRADSALON

Triumph Trident T 160



INDEX 32107